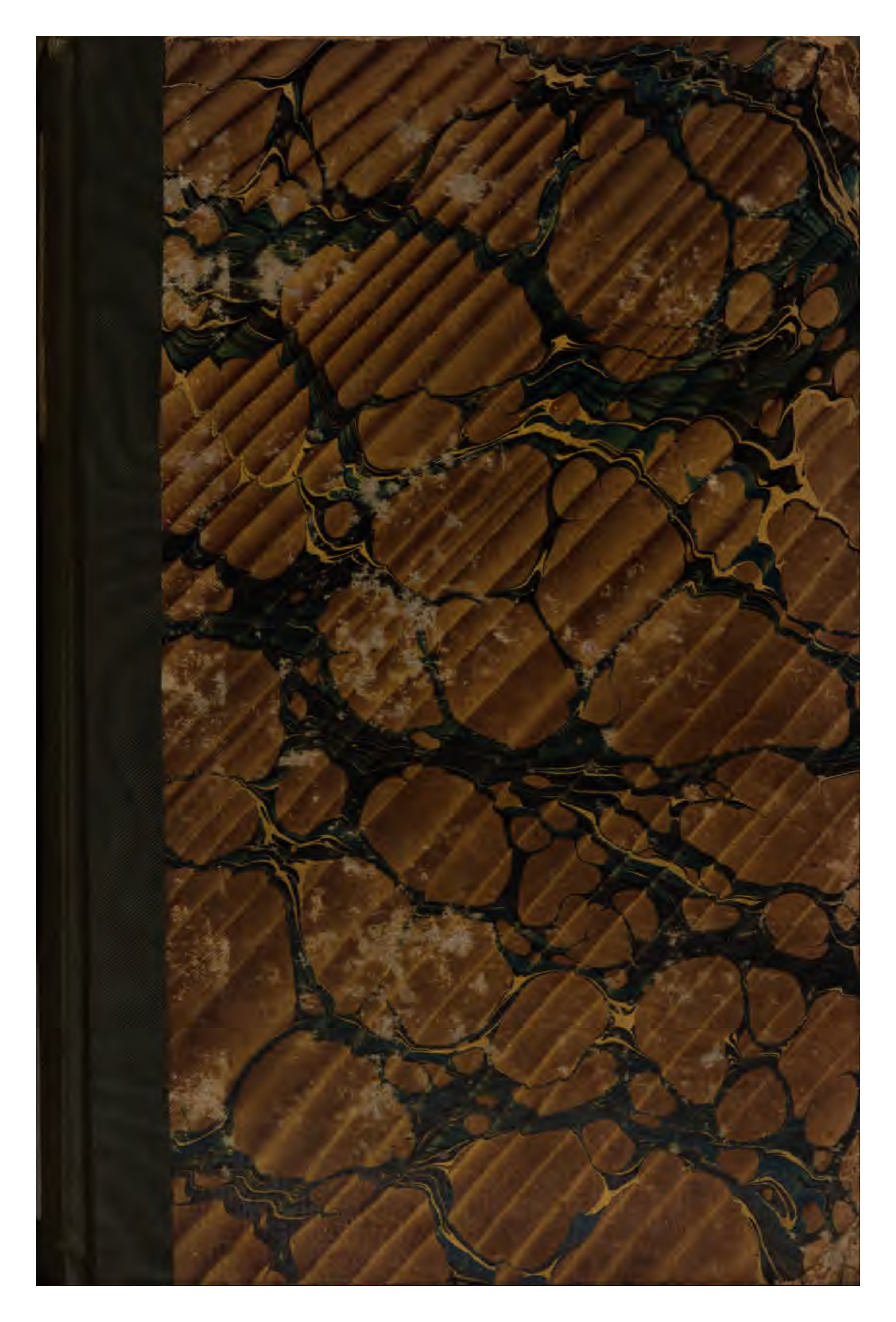
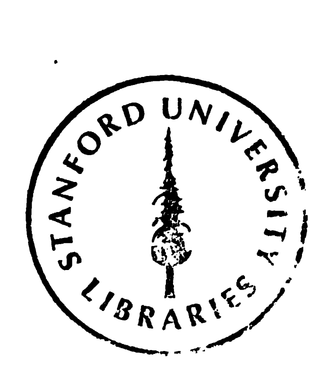
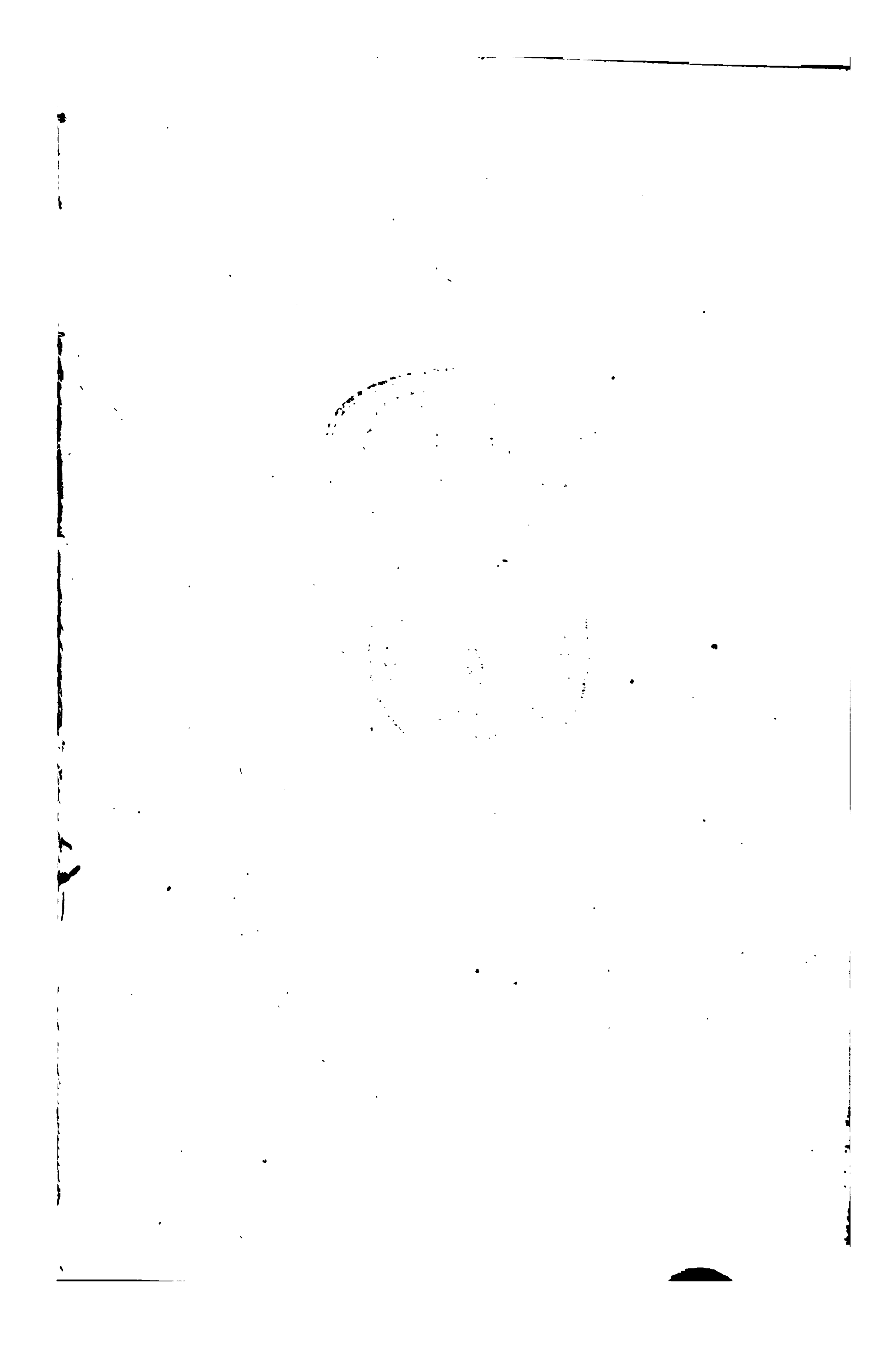






JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES.

IMPRIMERIE DE GŒTSCHY FILS ET COMPAGNIE,
RUE LOUIS-LE-GRAND, N° 35.

JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES

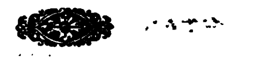
DES

ARMÉES DE TERRE ET DE MER,

PUBLIÉ PAR

J. CORRÉARD J^{NE},

ANCIEN INGÉNIEUR.



DEUXIÈME SÉRIE. — TOME VIII.

10e ANNÉE.



PARIS

J. CORRÉARD J^{NE}, DIRECTEUR DU JOURNAL,

RUE DE TOURNON, N° 20.

1834.



JOURNAL



DES ARMÉES DE TERRE ET DE MER.

APPLICATIONS.

EXPÉRIENCES

SUR LA FABRICATION ET LA DURÉE DES BOUCHES A FEU EN FER ET EN BRONZE.

(Suite.)

e. Moulage et coulage des bouches à feu en fer.

La méthode employée pour le moulage des bouches à feu a la plus grande influence sur leur qualité, la manière dont la fabrication du moule favorise le refroidissement de la matière, la promptitude du moulage, le travail ultérieur qu'il oblige à exécuter, sont des objets très importans dans la fabrication des pièces.

Plus le refroidissement d'une bouche à feu se fait lentement et paisiblement, et mieux les molécules de la fonte se coordonnent et s'unissent intimement, par conséquent, plus l'on est assuré de la tenacité et de la résistance du métal. On sait d'ailleurs, par expérience, que plus le moule est chaud au moment de recevoir la matière, plus le fer a d'élasticité. Les Anglais tiennent beaucoup à un refroidissement lent; ils laissent, par exemple, des canons à bombes très-épais, huit jours dans les fosses. On paraît regarder dans le pays l'exécution de

cette mesure comme très-importante. Le refroidissement de la fonte au charbon de bois ne paraît pas devoir être aussi long, puisque celle-ci ne reste pas aussi longtemps fluide que celle provenant du coke. Dans la fonderie de Liége, on laisse les bouches à feu le plus longtemps possible dans leurs moules. Par contre, dans beaucoup d'usines, on enlève l'enveloppe du moule, qu'elles sont encore d'un rouge ardent. Mais ceci a particulièrement lieu dans les fonderies qui n'ont qu'un matériel très-restreint et où les ustensiles des moules sont nécessaires pour un nouveau moulage.

Dans le moulage en sable où les caisses seules sont enlevées en laissant le sable autour de l'objet moulé, il y a moins d'inconvénient que dans le moulage en terre où l'enveloppe doit être entièrement brisée pour en enlever les cercles et les longues barres de l'intérieur. Dans ce cas, la plupart des bouches à feu restent dans quelques-unes de leurs parties encore chaudes pendant trois ou quatre jours après cette opération, au point que l'on ne peut les toucher avec la main, d'où il résulte que l'agrégation des molécules métalliques n'est pas uniforme dans toutes les parties de la pièce. L'on se tromperait beaucoup si l'on croyait que cet arrangement s'opère toujours également par l'effet naturel du passage de la fonte de l'état liquide à l'état solide. La chose ne se passe pas ainsi, et c'est ce que fait connaître l'acier dont la nature se rapproche si fort de celle de la fonte ; sa dureté et son élasticité, par conséquent l'arrangement de ses molécules, dépendent absolument du degré de température auquel il a été élevé et du mode de refroidissement qu'on lui a fait subir. C'est de ce principe qu'est déduit l'opération de la *trempe* dont les effets sont trop connus pour avoir besoin de les rapporter ici. On en trouve un exemple dans le moyen employé pour l'adoucissement de la fonte ; on sait d'ailleurs qu'une chaleur rouge vif pro-

longée, change complètement les fibres du fer. Des bouches à feu d'une fonte tendre par elle-même, sont devenues si dures, par cette opération tentée maladroitement, qu'on a pu à peine les attaquer avec le tranchant du ciseau et sont devenues très-cassantes. Le recuit des bouches à feu mises en travers dans des fours à réverbères où on les laisserait douze heures exposées à une forte chaleur, comme le propose Grignon, n'est donc point un avis à suivre. Pour garantir les pièces des dérangemens occasionés par l'influence du refroidissement, il faudrait après le coulage, couvrir le dessus des moules de charbons allumés et les entourer de quelques pieds de hauteur de terre chaude, et les laisser dans cet état sans les toucher, jusqu'à ce qu'elles soient arrivées à la température de l'atmosphère.

Il n'a pas encore été émis d'opinion bien prononcée sur la question de savoir lequel du moule en sable ou de celui en terre était le plus propre à maintenir la chaleur; cependant il paraîtrait que le premier, à raison de la caisse en fer dans laquelle il est enfermé, est plus conducteur que le second, de manière qu'à égales dimensions la fonte reste plus longtemps liquide dans le moule en terre que dans celui en sable. Cela est d'une grande importance; car plus la matière reste de temps liquide, plus la masselotte en a pour exercer la pression sur elle, et plus la fonte devient compacte et serrée. On s'aperçoit aisément de combien la masselotte s'affaisse en plus par un refroidissement lent que par un prompt : la pesanteur spécifique de la fonte dans le premier cas, est nécessairement un peu plus considérable que dans le second.

Si nous examinons cette question sous le point de vue théorique, nous pourrons plus facilement apprécier vers quel objet nous devons diriger notre attention. Supposons une bouche à feu, coulée dans un moule uniformément conducteur du calo-

rique, de manière que son refroidissement se fasse autant que possible régulièrement. Ce refroidissement aura lieu en temps égaux, de l'extérieur à l'intérieur, par couches concentriques également épaisses, dont toutes les parties se coordonneront convenablement. Dès qu'elles seront arrivées à la portée la plus mince de la pièce, à l'astragale, par exemple, l'influence de la pression de la masselotte deviendra nulle sur le métal qui sera encore liquide dans la partie inférieure de la bouche à feu. Lorsque l'on connaît les dimensions de celle-ci, on peut aisément connaître cette portion encore liquide, qui va en s'élargissant vers la culasse, où son diamètre est égal à celui de cette dernière moins celui de l'extrémité de la volée.

Ainsi la culasse, où devrait précisément se trouver le métal le plus dense, est la partie de la pièce où la matière, qui d'ailleurs y est en plus grande masse, ne peut être soumise à la pression. On ne peut malheureusement éviter entièrement cet inconvénient, à moins de couler la pièce cylindriquement pour lui donner ensuite ses véritables dimensions à l'aide du tour.

Pour diminuer dans le moule en sable la qualité conductrice du calorique, on a, d'après la proposition de M. Frédérick, à Liége, mêlé avec le sable de la poussière de coke dans la proportion pour les pièces d'une partie de coke et cinq de gros sable anguleux. On mélange ces deux substances avec soin, et on les humecte avec de l'eau dans laquelle on met du crotin de cheval, de la poussière de coke et de la terre de pipe, le tout bien remué. Avant de s'en servir on laisse reposer la masse autant que possible. Le moule préparé et achevé de la manière ordinaire, est pendant vingt-quatre heures très-fortement chauffé dans une étuve où on le laisse refroidir. Il est couvert d'une épaisse couche de crotin de cheval qu'on laisse sécher. Il est ensuite enduit d'une couche très-mince de poussière de coke, de crotin et de

terre de pipe délayée dans l'eau. Pour sècher cette couche noire, elle est exposée à un feu doux pendant dix-huit heures.

Cet enduit procure à la fonte une surfaee plus unie que celui en terre glaise qui la laisse ondulée et raboteuse, surtout quand le modèle lui-même a été fait en argile ou en plâtre, et il se dépouille mieux que ceux faits simplement en sable.

Le moulage en terre est employé avec avantage, partout où la forme extérieure des pièces change très-souvent, comme cela a lieu dans les usines suédoises où l'on coule pour toutes les puissances étrangères. Cette sorte de moulage, sous le rapport du matériel de l'usine, n'est pas plus dispendieux, quoiqu'il exige plus de travail, que celui en sable. Il a en outre l'avantage de pouvoir être employé partout et d'abréger la main-d'œuvre lorsque l'on se sert de modèles en bois sur lesquels les parties saillantes et les moulures peuvent être appliquées et détachées, et non comme avec les modèles en terre ou en plâtre, où l'on est obligé de les exécuter chaque fois.

Chacune des deux méthodes de moulages a donc des avantages suivant les circonstances et les localités, et c'est d'après l'expérience, que l'on peut juger laquelle des deux doit avoir la préférence. Toutefois, c'est éclairé par cette même expérience que nous conseillerons à ceux qui emploient le moulage en sable, d'y introduire les améliorations adoptées à Liége, ainsi qu'à Sayn, qui consistent à polir les bords des caisses, afin que, pressés l'un sur l'autre, elles puissent joindre parfaitement.

A Liége, ces caisses sont percées de plusieurs trous. Nous ne savons pas si c'est d'après l'opinion de M. Dussaussoy (*Annales de chimie et de physique, page* 229) ou par quelques motifs particuliers. Ces trous sont pratiqués en partie pour faciliter l'introduction de la chaleur dans les moules, et en partie pour le dégagement de la vapeur pendant la fonte. On fait aussi brûler,

pendant la coulée, de la paille auprès de ces ouvertures. L'oxide de carbone et l'hydrogène carboné prennent feu et brûlent avec des flammes bleues et blanches.

Le recuit des moules en terre et en sable a lieu plus sûrement et plus régulièrement dans des étuves qu'en plein air avec des charbons ardens.

Pour un refroidissement lent, il est très-avantageux d'entourer le moule de terre chaude bien damée, afin de l'établir solidement dans la fosse. Mais dans les fonderies où l'on coule journellement, l'emploi d'une si grande quantité de terre deviendrait difficile et coûteux, souvent même inexécutable; il est alors plus convenable de renforcer le moule, au moyen de poutres solidement liées entre elles, ou établies avec des boulons contre des cloisons d'une manière invariable. L'enlèvement des moules pleins et leur remplacement par des moules vides deviennent alors plus faciles. A Liége, où cette méthode est introduite, on avait cherché autrefois, pour empêcher un refroidissement trop prompt, d'envelopper le moule de paille à laquelle on mettait le feu après le coulage. Cette méthode a été abandonnée sur ma remarque, qu'il était plus convenable d'employer des caisses doubles, afin que la couche d'air existant entre elles pût produire le même effet. Les circonstances locales doivent déterminer pour celui des deux moyens qu'on doit employer. Cependant nous croyons que quand on en aura le choix, il est préférable d'employer, pour la fonte des bouches à feu pesantes, la terre pour étançonner les moules, tandis que pour les pièces légères, l'étançon avec des bouchons est suffisant. On a essayé, avec beaucoup de succès, à Liége, de mouler en terre de très-gros mortiers immédiatement dans la fosse, d'après le procédé employé pour les plus grands cylindres, et ce moyen a si bien réussi qu'il mérite d'être recommandé.

Le coulage à syphon est définitivement abandonné; toutefois, il faut plus de précaution avec le coulage par en haut. Mais si, par le moyen de rigoles, l'on a la matière liquide jusqu'au-dessus de l'axe des moules, si on la laisse tomber verticalement, et si le moule n'est pas trop mal confectionné, il n'est pas à craindre qu'il se détériore par le choc du liquide. Le coulage à syphon, au contraire, est toujours sujet à plusieurs accidens; la matière se refroidit promptement dans le long cours qu'elle a à parcourir, et pendant l'espace considérable de temps qu'il lui faut pour monter; il reste alors des globules dans le métal plus compact, ce qui occasione des soufflures. Bien que je fusse autrefois très-partisan de cette méthode, ma propre expérience me l'a fait trouver très-vicieuce. La chûte précipitée et le mouvement rapide de la matière qui tombe d'en haut ne permet pas qu'il y ait des soufflures; aussi les pièces coulées à syphon, ont la plupart une plus faible pesanteur spécifique que celles coulées par l'autre procédé. Dans quelques fonderies françaises, l'on soutient que ce dernier mode rend le forage plus difficile, à cause de l'oxidation de grains isolés qui se trouvent enfermés dans la masse de métal. Mais nous n'avons jamais eu occasion de remarquer rien de semblable.

Une très-bonne méthode que nous avons vu employer à Liége dans la fonte des canons, consiste à chasser les crasses qui d'ordinaire tendent à se placer auprès des moulures. Le fondeur, qui observe ce qui se passe dans le moule, a une espèce de cône en fer avec un crochet à la main, au moyen duquel, aussitôt que la fonte est montée jusqu'à moitié des tourillons, il bouche le trou de la rigole qui donne dans le moule, de manière à ce que les échènes se remplissent de métal liquide. Arrivé à ce point, il débouche la rigole et le métal tombe avec force dans le moule; alors les ondulations produites par le choc portent

les crasses vers le milieu, d'où elles montent dans la masselotte. On agit de la même manière quand on arrive au renflement du bourrelet. Dans la fonte des petits calibres, on attache indépendamment de cela, une couronne mince de paille entre la caisse contenant le moule des tourillons et la volée, et l'on fait glisser dans celui-ci un bouchon de foin. Lorsque le métal enflamme ces objets, l'effervescence qu'ils produisent rejette les impuretés vers le centre. Dans d'autres fonderies on fait les tourillons d'un diamètre plus grand vers la bouche de la pièce, à l'endroit où les crasses se réunissent et on les enlève au tour. Mais cette méthode ne doit pas être adoptée. A la fonderie de Liége les tourillons surtout sont si nets en sortant du moule, qu'on pourrait se dispenser de les ciseler.

Si la couche de couleur noire mise sur le modèle est trop fortement attachée au moule, elle s'enlève dans le coulage; quelquefois dans les moules en terre, elle se détache par parcelles et reste dans la fonte. Elle donne alors à la pièce l'apparence d'une fonte vicieuse dont on aurait voulu cacher les défauts par un travail superficiel. Pour obvier à cet inconvénient, on doit toujours faire cette couche très-mince et ne la pas faire sécher trop rapidement. Peut-être qu'une fumigation très-intense serait plus avantageuse que cette couche noire.

Epreuves des bouches à feu en fer.

L'épreuve des bouches à feu par le moyen du tir, a été jusqu'à présent la seule garantie que l'on ait cherché de leur bonne qualité. Mais plusieurs expériences ont prouvé que cela ne suffit pas pour les pièces en fer, puisqu'il est arrivé très-souvent que des pièces qui avaient résisté à ces épreuves, ont été mises promptement hors de service par le tir ordinaire et même ont éclaté à une charge bien inférieure à celle des épreuves. Ainsi

les épreuves avec la charge la plus forte ne donnent pas une véritable garantie; son action affaiblit au contraire la force de cohésion des parties métalliques. Ainsi l'épreuve d'une bouche à feu prise parmi un certain nombre de pièces de la même fabrication ne peut donner une sécurité suffisante, puisque par une infinité de causes, ces pièces peuvent avoir une tenacité différente.

Les garanties premières sont donc, la qualité connue du minerai, la conduite réglée de la fonte, les procédés de coulage et de fabrication.

Néanmoins, avec ces données principales, il est toujours difficile de juger de la bonté d'une bouche à feu, ainsi que nous le prouve l'expérience; mais nous le répétons, les procédés employés dans la fabrication, ainsi que tous les indices dont nous avons parlé plus haut, suffisent, d'après notre opinion, pour faire connaître sa qualité sans avoir recours aux fortes épreuves du tir.

Pour apprécier une bouche à feu avec exactitude, il faut donc, connaissant la qualité du minerai employé, avoir suivi l'opération du coulage; connaître la qualité de la fonte et le résultat des épreuves auxquelles on l'a soumise; avoir dirigé ou surveillé la confection du moule; s'être assuré de la température du bain au moment du coulage; de la manière dont le métal s'est comporté dans le refroidissement; de combien il s'est affaissé; le poids que la barre d'épreuve a supporté, etc., etc. Si l'on connaît toutes ces choses et que l'on ait une pratique suffisante, on pourra déjà savoir si la bouche à feu est d'une bonne qualité, et l'épreuve du tir aura seulement pour objet de faire reconnaître les vices particuliers provenant du coulage, qui se déroberaient à l'œil, comme soufflures, etc., et qui pourraient se présenter avec le meilleur procédé de fabrication. Ainsi nous ne prononcerons pas sur la bonté absolue d'une pièce d'après

l'épreuve du tir; mais d'après le soin qu'on aura mis à sa fabrication.

Parmi les épreuves du tir actuellement en usage, on en peut distinguer deux principales. L'une, et selon toute probabilité, la plus sûre, mais applicable seulement aux produits des fours à réverbères, est celle où l'artilleur ayant suivi et examiné la fabrication, comme il vient d'être dit, on peut se contenter de constater la résistance de la bouche à feu par le tir de quelques coups seulement avec chaque pièce en particulier. La seconde espèce s'applique aux pièces dont la fabrication ne serait point dirigée par des officiers d'artillerie. Cette épreuve peut elle-même avoir lieu de deux manières : l'une, où un certain nombre de bouches à feu, prises ou hasard sur toute la livraison, sont éprouvées; l'autre où chaque pièce en particulier est soumise à l'épreuve.

L'épreuve de la première division doit seulement être employée lorsque l'artillerie surveille elle-même la fabrication, et que la bonne qualité des produits est déjà constatée. Cette considération seule devrait déjà déterminer toutes les puissances à mettre la fabrication des bouches à feu entre les mains de l'artillerie; car il est de son intérêt d'examiner avec le plus grand soin la fonte brute parmi laquelle elle a le choix. L'exactitude et l'ordre que ce corps peut apporter dans les procédés de fabrication; le coup-d'œil pénétrant et investigageur que l'officier acquerra par une pratique longue et exclusive, lui permettra de remarquer d'abord les fautes qui pourraient être commises, et ce sera déjà une certitude qu'une matière brute de bonne qualité ne sera pas détériorée par un mauvais procédé de fabrication, et alors il ne sera plus nécessaire que de s'assurer, par quelques coups seulement tirés avec chaque pièce, s'il ne s'y trouve pas quelques soufflures ou quelque autre défaut de fonte. Mais il suffit pour cela de deux coups tirés avec une charge

d'un tiers à un demi du poids du boulet, et il ne serait point nécessaire de faire des épreuves plus rigoureuses. Une pièce dont la coulée aurait été défectueuse, serait rejetée sans épreuve quelconque.

En France et en Belgique, on éprouve avec beaucoup de soin chaque canon par deux coups tirés avec une charge de la moitié du poids du projectile, deux boulets et deux bouchons, un sur chaque boulet. Les pièces sont pendant l'épreuve placées sur de forts chassis qui, pour diminuer le recul, reposent eux-mêmes sur un terrain très-solide, ayant la pente des plates-formes ordinaires de batteries de position. Les mortiers sont éprouvés par deux coups à chambre pleine, tirés sous l'angle de 45°, avec un boulet plein, du calibre de l'âme.

En Angleterre, où l'on tire les bouches à feu d'usines appartenantes à des particuliers, on emploie la première espèce d'épreuve de la deuxième division; c'est-à-dire que les épreuves n'ont lieu que sur une seule pièce prise au hasard sur toute la livraison. L'on a également introduit en Norvège, pour les différentes bouches à feu, la charge d'épreuve actuellement en usage en Angleterre, ainsi qu'on le voit dans le tableau suivant:

			Caronnades.	Canons.
Pour les bouches à feu du calibre de	68 liv.	de calibre. . .	13 liv. de poudre.	»
	42	id.	9	»
	32	id.	8	21
	24	id.	6	18
	18	id.	4	15
	12	id.	3	12
	9	id.	2 1/4	9
	6	id.	1 1/4	6
	3	id.	» »	3

Chaque bouche à feu tire deux coups avec cette charge, un boulet et un bouchon.

L'expérience a prouvé en Suède que l'épreuve introduite au Creuzot par Gazeran, et qui consiste à faire casser des barres de fer sur un point donné, épreuve également introduite aujourd'hui en Suède, dans les Pays-Bas et dans plusieurs usines d'Allemagne, fournit une assez bonne mesure de la résistance des bouches à feu. Toutefois, l'on ne peut établir aucun rapport théorique entre l'effet produisant l'explosion d'une pièce et le poids nécessaire pour casser une barre mince.

Mais l'expérience nous apprend, par exemple, que lorsqu'une barre d'épreuve se rompt, dans certaines circonstances, sous un poids déterminé, la pièce provenant de la même fonte a une tenacité suffisante, et qu'au contraire elle éclate lorsque cette barre d'épreuve se rompt sous une charge au-dessous d'une certaine limite. Ainsi l'on pourrait déjà, en portant cette limite à une hauteur suffisante, considérer la bouche à feu comme ayant une résistance supérieure, sans épreuve ultérieure, excepté celle qui aurait pour objet de constater les défauts provenant de la coulée. Une longue série d'expériences faites selon cette espèce d'épreuve, font connaître, par exemple, qu'en Suède lorsque les barres d'épreuve de deux pouces d'équarrissage ne supportent que 450 livres (poids de Prusse) la culasse étant sans défaut, les pièces de la même fonte ne sont pas capables d'un bon service, et qu'on doit les regarder comme très-douteuses quand cette barre ne supporte pas au-delà de 480 livres.

Au contraire, depuis que cette épreuve a été introduite, il ne s'est présenté aucun cas où une bouche à feu ait été trouvée mauvaise lorsque la barre d'épreuve avait supportés une charge plus forte. Mais comme, dans une fonte exécutée régulièrement, les barres d'épreuve supportent en Suède jusqu'à 900 livres, on peut mettre assez haut le minimum du poids qu'elles doivent

supporter ; le fixer, comme il l'a été originairement dans ce pays (en 1811) , à 650 livres et s'en tenir à cette limite qui paraît offrir toute garantie.

Quelques exemples feront encore mieux apprécier l'exactitude de cette épreuve.

Un canon de 12 pesant plus de 55 quintaux, et dont la barre d'épreuve n'a supporté que 590 livres, éclata d'abord avec la charge de 22 livres de poudre et un boulet.

Un autre canon exactement semblable coulé avec le même minerai, dont la barre d'épreuve se rompit sous un poids de 446 livres et montra à la cassure de grosses fibres, parut douteux ; il éclata en effet avec une charge de 10 livres de poudre, un boulet et une boite à balle.

Un canon de 18 pesant plus de 40 quintaux et dont la barre d'épreuve supporta 640 livres, éclata avec 23 livres de poudre et un boulet.

La barre du canon de 18 de Norvège dont nous avons parlé plus haut et qu'on n'a pu faire éclater, a supporté un poids de 497 livres.

Un autre tout semblable, coulé avec d'autres minerais, dont la barre d'épreuve n'a supporté que 320 livres, ne résista point au premier coup tiré avec 12 livres et demi de poudre et un boulet.

Celle du canon à bombe du calibre de 72 qui a montré une si grande résistance, supporte une charge de 576 livres.

Si le fer est trop fortement décarburé, comme cela nous est arrivé une fois dans la coulée d'un four à réverbère, les barres d'épreuve deviennent cristalisées dans toute leur épaisseur, blanches, pleines de soufflures et ne soutiennent pas un poids de 300 livres. On ne peut plus alors en faire usage.

Un grande attention que l'on doit avoir dans la fabrication

des bouches à feu en fer consiste à diminuer autant que possible la force des épreuves de chacune d'elles, car il y a lieu de croire, ainsi que déjà nous l'avons dit, que les fortes épreuves détruisent les canons.

Dans un essai qui fut fait à ce sujet, mais en petit et seulement pour en juger par approximation, on exposa des barres de fer coulées avec une même fonte et autant que possible dans des circonstances semblables, au choc d'un mouton tombant d'une certaine hauteur, les barres étant soutenues par leurs extrémités ; on compta le nombre de coups que chacune reçut avant de se rompre, et il ne différa point sensiblement.

On fit ensuite tomber cinq fois le mouton d'une hauteur une fois et un tiers plus grande, sur des barres pareilles, et après cette épreuve, on le laissa tomber de sa hauteur première ; il se trouva qu'elles soutinrent un nombre inégal de coups, et beaucoup moins que précédemment y compris les cinq premières. De toute manière cet essai est trop incomplet et l'on n'en peut tirer aucune conséquence pour la qualité des bouches à feu ; mais c'est un avertissement dont on peut tirer quelques lumières. Nous répétons que l'on peut trouver assez de garantie de la résistance des pièces, dans des épreuves sévères sur le fer cru, dans l'observation du coulage, dans les procédés de fabrication et dans les ruptures des barres d'épreuve en rejetant les bouches à feu douteuses, pour que l'on doive se contenter d'épreuves plus faibles. Il en résulterait un grand avantage pour les pièces en fer.

Le Pocketgunner fait mention d'une expérience singulière qui, bien qu'elle n'ait jamais été employée, ainsi qu'un officier anglais nous l'a assuré, n'en mérite pas moins que nous en parlions ici, à cause du degré de perfection qu'elle paraît apporter dans les épreuves des pièces. Elle consiste à faire dis-

soudre dans des acides un morceau de fer des pièces douteuses et à peser le graphite restant. Si la fonte en contient plus de 15 pour cent, on peut hardiment prononcer que la bouche à feu dont elle provient, n'a pas la tenacité nécessaire, tandis que pour celles qui n'en contiennent que 3 pour cent, on peut être assuré de la plus grande tenacité.

Fabrication des bouches à feu en bronze.

En général on en fait encore moins sur la fabrication des bouches à feu en bronze que sur celles en fer coulé. Nous ne manquons pas d'ouvrages sur cette matière ; mais tous se rapportent plus ou moins à la partie mécanique et à la partie métallurgique propre, qui du reste, y est traitée si brièvement et avec tant d'ignorance de la science, qu'ils laissent tout à désirer. Cela est facile à expliquer ; car, ainsi que nous l'avons remarqué plusieurs fois, la science n'a pu encore prendre pied dans cette branche de l'industrie et une routine aveugle l'empêche d'être éclairée dans sa marche.

Il y avait anciennement des familles de fondeurs qui de temps immémorial et de père en fils étaient en possession de couler les bouches à feu ; ils sont même parvenus à une grande renommée (1). Chaque famille croyait son procédé meilleur ; elle considérait l'art des fontes comme un héritage dont on ne pouvait la priver. C'était un droit acquis qu'elles ne partagaient

(1) Avant la révolution française, il y avait en Piémont une famille de fondeurs de canons (les sieurs Bianco), exclusivement chargée de la fonte des bouches à feu et des cloches. Elle faisait mystère de tout. Le grand-père, homme habile, consciencieux et désintéressé, livra presque toujours d'excellentes pièces. Son fils, moins exercé et plus avide, ne fut pas toujours heureux. Il éprouva des rebuts nombreux. Les petits-fils furent encore plus médiocres, et l'un d'eux perdit sa réputation à la fonderie de Milan, sous le royaume d'Italie. En général, ce n'étaient que des ouvriers ignorans, comme la plupart de ceux qui se disent possesseurs de secrets importans : ils étaient des charlatans.

(*Note du traducteur.*)

avec personne. Il y a quelques années encore elles faisaient un mystère des têtes de forêts qu'elles ne montraient qu'aux curieux qui n'avaient aucune connaissance du métier. La raison du secret que les fondeurs mettaient dans leurs opérations, prouve leur ignorance, car dans plusieurs pays l'on fut obligé de confier les établissemens à des officiers et ouvriers étrangers à cet art. On trouva qu'après quelques essais infructueux, ils réussissaient aussi bien que les maîtres fondeurs.

L'on a fait des essais multipliés pour connaître le meilleur alliage ; mais l'ignorance où l'on est encore des changemens qui surviennent dans le mélange des métaux pendant la fonte et le refroidissement dans les moules ou par l'amalgame d'une certaine quantité d'autres métaux, dont nous avons parlé plus haut, n'a pas permis d'obtenir un résultat favorable. Il est certain, du moins, qu'ils influèrent sur l'alliage au point de présenter de très-grandes différences avec ce que l'on avait calculé.

Dans la refonte des anciennes bouches à feu, la quantité d'étain se trouve quelquefois réduite à 7 pour cent, sans que la cassure présente la moindre altération.

En général, il résulte de ces essais que l'on ne doit jamais mettre dans l'alliage moins de 9 ni plus de 13 pour cent d'étain, et qu'il doit en entrer dans les petits calibres un peu moins que dans les gros (1).

Lorsque l'on change la proportion d'étain le refroidissement de l'alliage étant le même, il s'opère un changement qu'il sera facile d'apprécier lorsque l'alliage sera examiné avec soin. Si l'on fond, par exemple, dix parties d'étain avec cent de cuivre, une partie du premier ne se combine pas toujours avec dix parties du dernier ; de même si l'on met l'étain dans la

(1) Pages 7 et suivantes du rapport fait au ministre de la guerre, par le général Marion, en avril 1822. (*Note du traducteur.*)

proportion de 10 pour 200 de cuivre, chacune de ces dix parties ne se combine pas avec 20 de ce dernier Mais dans les deux alliages, l'étain entre dans les mêmes combinaisons chimiques avec le cuivre, et il s'amalgame ensuite mécaniquement dans la masse du métal. Nous ne pourrons pas encore décider s'il existe plusieurs de ces combinaisons, ou si la portion blanche dont nous avons parlé plus haut, se forme pour se diviser en parties plus ou moins fines dans la masse de métal pur.

Nous admettrons le dernier cas comme le plus simple quoiqu'il ne soit pas le plus vraisemblable : Dans ce cas, le métal de chaque bouche à feu serait un mélange mécanique de cuivre mou, tenace, avec une masse de métal très-dur et cassant qui contiendrait 23 parties d'étain et 77 de cuivre. Les propriétés du mélange seront à peu-près une moyenne arithmétique entre celles des parties constituantes. Par conséquent plus il y entre de cuivre pur, plus le métal a de cohésion, mais aussi plus il est mou, et *vice vercâ*. Plus la combinaison chimique entre en grande quantité moins il y a de cohérence, mais aussi plus il est dur. Si par exemple nous faisons un alliage de 8 d'étain avec 100 de cuivre, l'étain s'empare de 27,7 parties de cuivre pour former la combinaison chimique. Le métal à canon consiste donc sur 100 parties en 32,1 parties d'alliage dur et un 67,9 parties de cuivre pur. Mettons au contraire 13 parties d'étain avec 100 de cuivre, l'étain s'empare alors de 40,5 parties de cuivre et le métal se trouve alors composé sur 100 parties, de 50 d'alliage dur et de 50 de cuivre pur. Cette différence de 5 pour cent d'étain dans les deux alliages en fait donc répartir une de 18 pour cent dans le métal. Il est donc facile de comprendre qu'elle doit avoir une grande influence sur la dureté et la cohérence du bronze ; les épreuves confirment cette observation. En général les bouches à feu se gercent et éclatent d'autant plus facilement

qu'elles contiennent plus d'étain, et elles manifestent d'autant plus promptement des logemens et battemens de boulets qu'elles en contiennent moins.

Tout dépend principalement du degré de tenacité dans lequel les matières sont mélangées mécaniquement. Si le mélange est intime, il a une apparence particulière ; on ne remarque aucune différence de couleur; partout la teinte en est rougeâtre, homogène, tirant sur le jaune pâle. Des pointes jaunes indiquent la présence du zinc; celles de couleur pâle, la présence du plomb ; celles qui sont d'un rouge brillant, qu'il y a trop de cuivre. La cassure a l'apparence d'un bois fendu longitudinalement avec une hache tranchante, et très-souvent elle montre une disposition à une forme octaëdre; sa surface n'est point unie. Plus l'amalgame est grossier, plus le défaut est apparent et plus le métal perd de sa bonté. La surface de l'âme, après qu'elle a été allézée l'indique. En pressant le pouce dessus on voit des petits points noirs dans l'ombre qu'elle fait, alors la bouche à feu s'évase facilement, ce qui est la cause de la totale séparation de l'alliage blanc qu'il n'est pas possible d'apprécier, ainsi qu'il a déjà été dit. D'après quelques observations, on peut croire, que cela a lieu par un refroidissement très-lent, et suivant d'autres par un réfroidissement très-prompt. Mais cela arrive dans des circonstances qui ne sont pas encore déterminées, au point qu'ordinairement dans des canons de 12 et de 24, l'alliage dur se sépare du mou à mesure que le forêt augmente. Nous ne pouvons donc que fixer sur ce point l'attention de ceux qui ont eu occasion de diriger la fabrication des bouches à feu. Cet objet a une grande importance, car il servira aussi à déterminer la meilleure méthode de moulage, et si par le coulage à noyau l'âme n'obtiendrait pas plus de dureté.

On a fait des essais à ce sujet; pour cela on a coulé dans dif-

férens creusets des barres de deux pouces de diamètre sur six pouces de longueur avec des métaux neufs, en observant autant que possible, que dans la fonte, les circonstances fussent les mêmes. Ces barres furent cassées ; l'une avait une cassure uniforme parfaitement bonne; une autre avait tout autour un cordon de couleur cendrée, de la largeur de deux lignes ; dans une troisième, l'étain s'était séparé du cuivre, etc. On ne put déterminer la cause de cette diversité d'effets. Dans le deuxième cylindre, le bord d'une couleur cendrée contenait 9, 98 6/0 d'étain; cet autre qui était d'une couleur rougeâtre en contenait 9, 12, mais il en contenait plus en s'approchant des bords.

Aujourd'hui beaucoup de personnes veulent, dans la fonte des bouches à feu, que les moules soient très-conducteurs du calorique ; en Russie, par exemple, on doit couler toutes les pièces de campagne dans des moules en fer. D'autres soutiennent au contraire, qu'on ne peut avoir de bonnes bouches à feu qu'en les coulant dans des moules non conducteurs de la chaleur. Beaucoup d'essais ont été faits en Silésie pour le coulage des pièces en fer sur des moules confectionnés avec un sable durci; ils n'ont pas réussi. Dans les fontes qui eurent lieu dans des moules en fer, le métal s'éleva et sortit même du moule au lieu de s'affaisser, sa pesanteur spécifique fut effectivement moindre que celle du métal coulé dans des moules en terre et il était rempli de soufflures.

M. Dussaussoy trouva aussi, sur des essais qu'il fit, que dans les moules en sable le métal monte en se refroidissant ; tandis qu'il s'affaisse dans ceux en terre ; à la vérité, cette élévation de bronze, est en raison inverse de la sècheresse du moule en sable. Il attribue cet effet à l'action de la vapeur de l'eau et des autres gaz qui ne peuvent s'échapper des moules qui sont très-compactes. C'est pourquoi le métal, par son prompt re-

froidissement, reste bientôt stationnaire après s'être élevé : aussi présente-t-il des cavités et il a peu de densité. En l'observant de suite après la coulée, on remarque très distinctement un bouillonnement dans l'alliage liquide. C'est pour ce motif que M. Dussaussoy rejette entièrement le moulage en sable ; il l'admet seulement pour des cylindres d'un alliage plus chargé d'étain et plus dur. Il recommande à ce sujet de battre fortement la couche de sable la plus rapprochée du métal, de laisser les autres plus légères et de faire plusieurs trous aux caisses du moule. Mais, dans ce cas même, le moule en sable ne peut supporter un métal trop chaud, particulièrement le bronze qui attaque le moule plus que le fer. Pour obvier aux inconvéniens des moules en sable et cependant pour en conserver les avantages sous le rapport de la netteté des produits et de la promptitude de la fabrication il a été proposé récemment d'employer les caisses avec des terres réfractaires ; par exemple, avec des débris de porcelaine pilée, mêlée avec de l'argile ordinaire, et de faire ensuite chauffer le moule le plus possible en y mêlant du coke. On recommande encore de se servir d'eau argileuse mêlée de graphite ; elle sert à lier la matière. Suivant l'opinion des fondeurs les plus expérimentés, le moulage en sable ne coûte que la moitié du moulage en terre et il donne des produits si beaux qu'on peut les employer sans les soumettre à l'opération du tour.

Quant au coulage à noyau, en faveur duquel plusieurs voix se sont nouvellement élevées, même parmi les fondeurs, il reste toujours la principale difficulté à vaincre, celle de fixer solidement le noyau au fond du moule. Nous le tiendrons pour le meilleur lorsqu'on aura trouvé moyen de consolider ce noyeau par une barre de fer fixée à l'emplacement du trou pour le grain de lumière ; on ferait disparaître plus tard cette barre en forant

l'emplacement du grain, afin qu'il ne restât rien d'étranger dant le métal de la bouche à feu, comme cela avait lieu quand on employait les chapelets. Pour conserver la rectitude du noyau, on pourrait l'avoir en fer massif étamé. Un fondeur expérimenté veut le confectionner en fer blanc, le remplir de sable et le couvrir en terre glaise. Dartein ne veut employer le coulage à noyau que pour les gros calibres, et seulement comme dernière ressource. Nous pensons qu'en cela il a raison.

On a proposé et essayé de tremper le bronze en le chauffant et le faisant ensuite refroidir promptement d'après le procédé de Darcet; le métal y gagne en tenacité, mais il perd en dureté, et ce procédé n'est point applicable aux bouches à feu. Que si l'on veut, d'après la proposition de Dussaussoy, employer le prompt refroidissement du bronze à l'état fluide, pour obtenir le métal dans un mélange intime, alors les mêmes phénomènes observés dans la fonte au moyen de moules en fer, se présente de nouveau.

Dans le bronze ainsi que dans le fer tout dépend de la chaleur du bain, car le mélange est plus intime et on peut le préserver de soufflures, lorsque l'on coule très-chaud; un coulage à un degré de chaleur peu élevé donne un métal poreux, et cela est prouvé dans le moulage en terre. M. Dussaussoy a exprimé pour le bronze ce que nous avons annoncé plus haut à ce sujet pour le fer, que les barres d'épreuve résistent d'autant plus que le coulage a été fait plus chaud. C'est par cette raison que l'on ne conseille point de ralentir le feu dans le but de diminuer le déchet qui est de peu de chose plus fort. Les fondeurs français avaient obtenu 13 pour cent de déchet pendant la période de leurs plus brillans succès. Plus tard on ne leur a accordé que 6 1/2 et même pendant longtemps seulement 4 (aujourd'hui ils en ont 5). Les hommes expérimentés attribuent à cette

placée sur le milieu du four La flamme, après avoir suivi le contour de la paroi de devant, se porte vers la voûte, d'où, en suivant le rampant qui est parallèle au foyer, elle passe dans la cheminée. Les oxides formés sur le métal en fusion sont retirés par une porte pratiquée au-dessus du trou de la coulée. La cheminée a quarante pieds de hauteur. Une autre ouverture existe au-dessus du creuset pour que les ouvriers puissent facim embrasser le bain.

A côté de la grille est une ouverture pour la charge du combustible. Vers le milieu de la sole il s'en trouve une autre. Cette sole a trois pieds un quart de largeur auprès de la grille et elle conserve la même largeur jusqu'à quatre pieds du trou de la coulée; elle se réduit ensuite à trois pieds de largeur, auprès de ce trou auquel elle se réunit par des parties sphériques.

La hauteur verticale de la voûte est de deux pieds.

Le déchet est estimé 2 pour cent, et le prix de fabrication de la matière est de 3 fr. 72 pour 100 liv. La consommation du combustible est de 0,6 pieds cube de charbon et 5,5 pieds cubes de bois. La moitié du métal est en pleine fusion après deux heures au plus.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la qualité du métal des anciennes bouches à feu à refondre est apprécié sur leurs apparences et sur leur dureté. Nous avons fait voir combien cela devait être inexact. Présentement, à Calsruhe et dans toutes les fonderies de l'artillerie française, on analyse avec beaucoup de soin tous les métaux à refondre, ainsi que le produit de la fonte. A la vérité, Dartein regarde cette opération comme très-inutile parce qu'il était ignorant et incapable de faire une analyse. Scharnhorst nous fournit un moyen plus simple qui conduit au même résultat. Il consiste à prendre un échantillon de chaque morceau de métal composant la charge

du fourneau proportionnellement à son poids et à les analyser tous ensemble, en une seule fois.

Le poids de la masselotte est aussi d'une grande importance dans la fonte en bronze, et par ce motif, l'on ne doit pas gêner le fondeur par une trop grande réduction du déchet parce qu'il se trouverait alors conduit à faire la masselotte aussi petite que possible. On pourrait fixer, dans chaque marché, les dimensions des masselottes des différens calibres(1). On l'a fait, dans les meilleures fonderies, du poids de la bouche à feu terminée. Gribeauval fixe sa hauteur au tiers de celle de la bouche à feu achevée(2). Il serait encore avantageux de faire la bouche à feu d'un diamètre plus fort aux plates-bandes et moulures, afin d'éviter les accidens qui peuvent survenir à ces endroits par le refroidissement, et ensuite enlever le surplus au moyen du tour.

NOTE ANNONCÉE A LA FIN DU DERNIER ARTICLE.

Extrait de la séance du 16 *décembre* 1833, *de l'Académie royale des sciences à Paris.*

« Nous n'avons point parlé d'une communication intéressante, faite par M. Dumas, dans l'une des dernières séances, sur l'emploi de l'air chaud comme moyen d'évaporation pour les raffineries du sucre, distillerie, etc. Ce sujet est trop important pour que nous n'y revenions pas avec quelque détail.

» L'emploi de l'air chaud dans la fonte du fer est un fait ca-

(1) C'est ce qui se pratique en France, où le poids de la masselotte est fixé pour chaque espèce de bouche à feu. (*Note du traducteur.*)

(2) Cette hauteur dépend de la profondeur de la fosse et par conséquent des localités. (*Note du traducteur.*)

pital qui fixe en ce moment l'attention des savans, des fabricans et des économistes ; l'avenir de l'industrie étant pour ainsi dire lié tout entier à la fabrication du fer. La prise de cette matière première indispensable, qui doit un jour, avec la vapeur, changer la face du globe, est l'objet des méditations des hommes d'état de tous les pays. Rien ne peut donc nous intéresser davantage que de suivre les progrès et les perfectionnemens d'un art dont tous les autres dépendent plus ou moins. Or, parmi les nouveaux perfectionnemens apportés à cet art, il n'en est pas qui promette des résultats plus avantageux que l'emploi de l'air chaud au lieu de l'air froid pour souffler les hauts fourneaux. Cet ingénieux procédé ne se borne pas d'ailleurs à la fabrication du fer, comme on le verra par la communication de M. Dumas, dont nous venons de parler. C'est une idée qui, par les essais tentés jusqu'à ce jour, paraît devoir être féconde pour un grand nombre d'industries.

» Pour ce qui concerne le fer, nous allons puiser des renseignemens précieux dans un ouvrage dont nous avons dernièrement présenté une analyse assez étendue. Voici ce que dit à ce sujet M. Babbage, dans son *Traité sur l'économie des machines et des manufactures*, traduit par M. Ed. Biot.

» Dans le moment actuel, où les fabricans de fer se plaignent
» de la baisse ruineuse qu'a éprouvé le prix de leur produit, on
» commence à introduire une nouvelle méthode pour fondre le
» fer qui promet une réduction considérable dans le prix de
» cette opération, si elle réalise l'attente de ces inventeurs. Cette
» méthode consiste à chauffer l'air avant de l'employer à souffler
» le haut fourneau. Un des résultats de cet emploi de l'air chaud,
» c'est la possibilité de brûler de la houille au lieu de *coke*; par
» là on serait dispensé des frais de la carbonisation de la
» houille, et de plus, l'emploi de ce dernier combustible per-

» met de diminuer la proportion de castine (*corbonate de chaux*), » nécessaire pour fondre le minerai de fer.

» Le tableau suivant, dressé par les propriétaires du brevet » d'invention, est tiré du *journal de Brewster*, page 319, » année 1832.

» *Tableau comparatif des qualités de matières employées à l'établis-» sement des forges de la Clyde, pour fondre une tonne (1,015 k.) » de fonte de moulerie et de la quantité de fonte produite par » chaque haut-fourneau dans une semaine.*

	COMBUSTIBLE.	MINERAI.	CASTINE.	FONTE produite par semaine.
	Tonnes.	Tonnes.	Quintal métrique.	Tonnes de 1,015 kil
1° Avec l'air non chauffé et du coke. .	7	3 1/4	7 60	45
2° Avec de l'air chauffé et du coke. . .	4 3/4	3 1,4	5 08	60
3° Avec de l'air chauffé et de la houille. .	2 1/4	3 1/4	3 80	65

» Dans les deux dernières suppositions, on doit ajouter 250 ki-» logrammes de menu charbon ou coke employé à chauffer l'air.

» La construction de l'appareil pour l'application de l'air » chaud, coûte de 5,000 à 7,000 fr. par haut-fourneau.

» On n'emploie plus de coke aux forges de la Clyde, et les » trois hauts-fourneaux marchent à la houille.

» Les trois hauts-fourneaux sont soufflés par une machine à » vapeur d'une force double de la force nécessaire; le cylindre » à vapeur a 40 pouces anglais de diamètre, et le cylindre » soufflant 80 pouces; l'air est comprimé jusqu'à deux livres et » demie par pouce carré. Chaque haut-fourneau a deux tuyères. » Les ouvertures des tuyaux soufflans ont 3 pouces de » diamètre.

» L'air est échauffé au-dessus de 600 degrés de *Fahrenheit* » (315 degrés centigrades). Il peut fondre le plomb à la dis- » tance de 3 pouces de l'origine du tuyau par lequel il » s'échappe.

» L'augmentation des produits, par suite de l'introduction » de l'air échauffé, n'est nullement un résultat facile à com- » prendre dès le premier moment, et l'analyse de l'action de » cet air préparé, nous conduira à présenter quelques idées assez » curieuses sur l'application future des machines à souffler les » hauts fourneaux.

» Chaque pied cube d'air atmosphérique jeté dans le haut » fourneau, se compose de deux gaz d'oxigène et d'azote, qui » entrent, l'oxigène pour un cinquième et l'azote pour les » quatre cinquièmes environ.

» Suivant la théorie actuelle de la chimie, l'oxigène seul » produit de la chaleur, et l'on peut analyser ainsi qu'il suit ce » qui se passe dans le haut fourneau.

» L'air est lancé dans le haut fourneau sous une forme con- » densée, il se dilate immédiatement et enlève de la chaleur » aux corps environnans.

» Indépendamment de cette dilatation, cet air étant lui-même » à une température peu élevée, a besoin d'une certaine chaleur » pour acquérir la température des matières brûlantes qu'il » doit toucher immédiatement.

» L'oxigène venant en contact avec les matières à l'état » d'ignition dans le haut fourneau, s'unit avec elles en leur » communiquant une grande portion de sa chaleur latente, et » formant des combinaisons qui ont une chaleur spécifique » moindre que les matières séparées qui les constituent; les » autres restent sous la forme de scories fondues et flottantes à » la surface du fer liquéfié par la chaleur, dégagées de ces diverses » combinaisons. Les effets de l'azote se bornent aux deux pre-

» miers. L'azote ne paraît former aucune combinaison et ne » contribue en aucune manière à l'augmentation de la » chaleur.

» Ainsi la méthode d'échauffer l'air avant de le jeter dans le » haut fourneau, économise toute la chaleur que le combus- » tible doit fournir pour élever jusqu'à 316 degrés centigrades » la température de cet air semblable à celle de l'air extérieur, » et elle a pour effet direct de rendre le feu plus intense, de » faciliter la fusion des scories vitreuses, et de leur donner peut- » être aussi plus d'efficacité pour décomposer le minerai de fer. » Si la quantité de combustible nécessaire pour échauffer l'air » avant son introduction, était ajoutée à celle que contient le » haut fourneau, elle ne ferait que prolonger la durée de sa » chaleur, sans augmenter son intensité.

» L'introduction dans le haut fourneau de cette quantité d'air » est complètement inutile et même contraire à la fusion du mine- » rai, puisqu'elle refroidit le haut fourneau au lieu de l'échauffer, » c'est un *vice essentiel de la méthode suivie jusqu'à ce jour* dans le » traitement des minerais de fer, et si l'on considère de plus la » perte énorme de pouvoir mécanique employé à condenser cette » quantité d'air inutile, perte qui s'élève en réalité aux quatre » cinquièmes de la force totale mise en action pour souffler le » haut fourneau, on concevra parfaitement la nécessité d'un » nouveau procédé plus parfait pour exciter une combustion » étendue. »

SUPPLÉMENT.

Résumé des procès-verbaux relatifs à l'explosion qui a eu lieu le 8 août 1785 au polygone de Turin, du canon en bronze du calibre de 16 (1) *appelé le Tigre et des expériences faites à la suite de cet accident par les officiers du corps royal d'artillerie piémontaise.*

Dix canons en bronze du calibre de 16 furent employés en 1784 aux écoles de tir, et pendant cette année ils tirèrent chacun 204 coups avec une charge de 4 liv.

Les mêmes canons furent encore employés l'année suivante. L'un d'eux surnommé le Tigre coulé le 23 juillet 1779, avec un autre du même calibre nommé le Pirate et deux du calibre de 32 appelés le Brave et l'Impatient, construits d'après les proportions prescrites, présentèrent à l'extérieur par leur couleur un alliage un peu chargé d'étain.

Parmi les dix canons dont il vient d'être parlé les deux du calibre de 16, appelés le Cerbère et le Léopard coulés le 21 mai 1779 avec deux autres du calibre de 32, appelés le Fort et la Méduse, présentèrent les mêmes circonstances.

Les deux canons le Tigre et le Cerbère tirèrent en juillet 1785 chacun 192 coup. Au 29e coup tiré dans le mois d'août le Tigre éclata : c'est-à-dire après avoir tiré pendant les deux campagnes 425 coups, tandis que le Cerbère continua le tir sans accident et supporta 460 coups en tout, à la fin desquels il ne se manifesta aucune dégradation dans l'intérieur de l'âme.

(1) Le 16 piémontais correspond au 12 français.

L'explosion du Tigre eut lieu entre la plate-bande de culasse et les anses, en neuf gros morceaux et une grande quantité de très-petits.

La portion du canon comprise entre les anses et la bouche resta d'un seul morceau entre les flasques de l'affût qui n'éprouva aucun mouvement de recul, et le boulet alla tomber à moitié de la distance de la butte.

Les neuf gros morceaux pesés donnèrent les résultats suivans :

N° 1. Culasse.	315 liv. de Piémont.
2. Portion du premier renfort, à droite vers la culasse.	205
3. Portion du premier renfort, à gauche vers la culasse.	286
4. Portion à droite du premier et deuxième renfort.	669
5. Portion à gauche du premier renfort.	227
6. Portion du premier renfort dans le plan du cylindre de l'âme.	109
7. Deuxième portion du même plan du premier renfort.	89
8. Autre porrion de ce même plan du premier et deuxième renfort	266
9. La partie supérieure de l'âme entre le premier et le deuxième renfort.	138
Total.	1989 liv. de 12 onces.

Ces morceaux furent lancés savoir :

Le premier jusque derrière les canonniers.

Le quatrième contre la roue du canon de droite dont il brisa une jante et fit sauter la bande ; il s'arrêta sur le tourillon de gauche qu'il frappa avec violence ; mais la bande de roue qu'il avait détachée alla heurter contre la crosse de l'affût voisin, d'où elle ricocha au loin et cassa la jambe d'un sergent.

Le n° 2 près du torrent situé à gauche de la batterie.

Malgré le grand nombre de petits morceaux lancés dans toutes les directions il n'y eut que trois hommes de blessés dont un grièvement, indépendamment du sergent de canonniers, qui avait

mis le feu à la pièce fut jeté par terre et n'eut que la main droite, la figure et ses habits un peu brûlés.

Pendant les écoles des années 1784 et 1785 les charges furent, comme de coutume, plus soigneusement placées dans des sacs à terre pour être ensuite introduites dans les pièces au moyen de la lanterne, de sorte qu'on ne peut supposer que l'explosion du Tigre fût due à une charge trop forte.

Les éclats de cette pièce furent portés à l'arsenal de manière à ne pas altérer leurs cassures.

L'examen qui fut fait de ces éclats, le 22 août suivant, donna les renseignemens ci-après :

Les cassures présentaient une couleur plus blanche que la surface du canon, et le cuivre ne s'y faisait reconnaître qu'en peu d'endroits. L'alliage était très-cassant et d'une dureté inégale.

Les principaux morceaux de la pièce entre les anses et la culasse s'étaient détachés dans le sens de la longueur de l'âme, comme la chose a lieu dans les cylindres ; l'éclat n° 3 contenait le grain de lumière enclavé de la moitié de son épaisseur.

Les trois morceaux composant la culasse et le premier renfort, qui étaient les plus considérables, s'étaient séparés par des sections dans le sens du diamètre, et le n° 1 n'était formé que du fond de l'âme. Le cul-de-lampe avait une gerçure qui tendait à séparer le bouton de la culasse.

En examinant les fragmens n° 2 jusqu'au n° 9, on remarque que les sections longitudinales présentaient des traces de fumée dans toute leur épaisseur et plus distinctement dans ceux de gauche, tandis que dans quelques sections transversales entre les anses et le premier renfort, on remarquait des traces de poudre; mais seulement dans les parties contingues à l'âme.

Ayant ensuite visité les cassures avec la plus grande attention, on n'y trouva aucune chambre ou cavité; mais des fentes ou solution de continuité longitudinales, comme dans le bois que l'on fend à la hache; examinées à la loupe, elles firent reconnaître que les molécules étaient peu rapprochées et que de plus, dans certains endroits, sur une longueur de 8 à 9 pouces, il y avait des parties de 9 lignes jusqu'à un pouce de largeur qui n'avaient point été en contact avec la partie correspondante du morceau qui en avait été détaché.

L'on chercha ensuite à séparer le bouton de culasse de la pièce, au moyen d'une scie; on fut arrêté à la rencontre d'une cheville en fer qui fut reconnue pour une vis de 7 lignes de diamètre et de trois pouces trois quarts de longueur destinée à fixer solidement le bouton à la culasse; en deux coups de marteau l'on parvint à achever cette séparation. Cette nouvelle cassure fit reconnaître que la gerçure qui a déjà été signalée, occupait les 2/5 de sa circonférence, et que près de cette gerçure, le métal se trouvait mélangé de matières hétérogènes sur une profondeur d'un quart de pouce, allant en diminuant vers l'emplacement de la vis. La cassure, sur la moitié opposée, présentait un grain blanc et uniforme.

On se procura au moyen de la scie, deux lingots pris dans les tourillons gauches. L'un d'eux soumis à la percussion de la machine en usage, présenta à chaque coup une pénétration de 11 points 1/4.

Quelques jours après, on compara l'autre lingot avec celui d'un alliage appelé de Campion, coulé le 13 juillet 1770 pour servir d'échantillon. L'on obtint les résultats suivans:

NUMÉROS des COUPS.	PÉNÉTRATION DANS LE LINGOT.	
	De l'alliage de Campion.	Du canon le Tigre.
1	13 points.	11 points 1/4
2	13 id.	11 id. 1/2
3	13 id.	11 id. 1/5
4	13 id.	11 id. 1/4
		11 id. 3/8

Le 27 août 1785, on visita le canon surnommé le *Cerbère* coulé le 25 mai 1779, et qui avait déjà tiré dans les deux campagnes précédentes 460 coups avec une charge de quatre liv. de poudre. On employa à cette visite les instrumens de vérification en usage dans l'artillerie piémontaise. Le chat s'arrêta *à l'endroit correspondant aux armoiries du roi*, presque jusqu'au fond de l'âme sur les parois latérales et dans le sens transversal. Il fut aussi arrêté dans deux autres endroits en suivant la direction de l'âme.

Le miroir fit reconnaître dans sa partie supérieure une cavité qui, commençant à un diamètre de boulet du fond de l'âme, s'étendait de trois diamètres vers les anses.

Le canon mis sur son affût tira ensuite quatre coups avec une charge de six livres de poudre et un boulet, le bouchon placé sur la poudre refoulé cinq fois par deux hommes, celui placé sur le boulet trois fois de la même manière.

Visité après cette nouvelle épreuve, il ne présenta rien de remarquable.

Tiré ensuite avec une charge de huit livres il éclata au premier coup, en lançant ses éclats tout autour, comme s'il eût été fabriqué de fer aigre. La culasse fut lancée contre un mur; un

fragment de gauche du poids de 370 livres le fut à une distance de 72 pas.

L'explosion de ce canon présenta les mêmes effets que celle du Tigre, c'est-à-dire que la partie comprise depuis les anses jusqu'au bourrelet est restée entière sur l'affût, ayant la bouche appuyée à terre. On remarqua dans l'âme de cette portion de canon une crevasse longitudinale de la longueur d'environ cinq pouces à la partie correspondante au tourillon gauche, et une autre de trois pouces à la paroi droite ; la cassure des éclats offrait de l'irrégularité : mais elle témoignait que l'explosion était due à l'existence de matières hétérogènes.

Le fragment de gauche brisa la roue dans sa partie supérieure. Le flasque droit fut fortement endommagé entre le ceintre de mire et la tête de l'affût. La culasse se détacha entièrement du canon, suivant le plan du fond de l'âme.

Le grain de lumière fut retrouvé séparé de deux morceaux qui portaient les pas de vis.

L'on essaya ensuite de casser les fragmens de ce canon à grands coups de masse, sans pouvoir réussir, excepté pour un seul dont la cassure offrait une couleur noirâtre allant de l'intérieur à l'extérieur de la pièce.

Enfin l'on coupa une *rondelle* du tourillon gauche pour en former deux *lingots*, l'un d'eux éprouvé avec la machine ordinaire donna les résultats suivans :

NUMÉROS des COUPS.	FLÈCHE DU LINGOT	
	d'échantillon.	du Cerbère.
1	13 points.	11 points 3/4
2	13 id.	11 id. 3/4
3	13 id. 1/2	11 id. 3/4
	14 id. 1/2	13 id. 3/4

La comparaison des pénétrations dans les lingots du Tigre et du Cerbère avec les résultats des expériences écrites à la page 30 de l'ouvrage intitulé de l'*Usage des armes à feu* démontre que la dureté de l'alliage du Cerbère correspond à celle d'un alliage de 18 à 19 parties d'étain sur 100 de cuivre.

Par suite des expériences faites sur le Tigre et le Cerbère, il est prouvé d'une manière évidente, que leur explosion n'est due qu'à un excès d'étain qui en a rendu l'alliage aigre et cassant, et qu'on doit s'en tenir à l'échantillon établi en 1760.

L'explosion de ces deux canons qui a donné lieu à un nouveau réglement sur la fonte des bouches à feu, et sur la vérification des métaux qu'on doit employer, a aussi été un motif pour examiner les alliages des pièces coulées depuis 1779 jusqu'en 1785, afin de s'assurer si l'étain y dépassait la proportion fixée à 12 pour cent.

Ceux où l'étain entrait dans une proportion de 19 pour cent et au-delà, furent d'abord éprouvés. Il en résulta qu'ils furent reconnus impropres au service, comme l'expérience du Cerbère et du Tigre l'avait déjà démontré ; on ordonna de les refondre.

On continua ensuite les mêmes expériences sur ceux où l'étain entrait dans une proportion inférieure à 16 pour cent.

Le résultat fit connaître que quelques-uns en contenaient plus de 12 pour cent. Mais comme on était déjà fixé sur le compte de ceux qui en contenaient plus de 19, on choisit pour faire ces épreuves, les quatre canons de 16 fondus le 18 juillet 1779 qui en contenaient (17 1/6) et ceux avec lesquels on avait déjà tirés trois coups chacun avec une charge de sept liv. trois onces de poudre, en sus de 550 coups que trois d'entr'eux avaient déjà tirés dans les écoles précédentes avec une charge de quatre livres. Le quatrième, surnommé le Renard, ayant été

soumis le premier à l'épreuve fut placé sur son affût. On lui fit tirer trois coups avec une charge de six livres de poudre, un boulet et deux bouchons; celui qui était sur la poudre fut refoulé sept fois, l'autre placé sur le boulet le fut cinq fois.

Aucune dégradation ne s'était manifestée; on lui fit encore tirer trois coups de la même manière; mais avec une charge de dix livres de poudre, après quoi il fut examiné de nouveau, et on ne découvrit qu'une petite cavité dans le fond de l'âme.

A la suite de cette visite on l'assujettit horizontalement dans une fosse et on le chargea avec dix livres de poudre et un bouchon qu'on refoula de douze grands coups, on remplit le reste de l'âme de terre grasse bien battue et comprimée, et vers sa bouche d'un tampon enfoncé à coups de masse jusque contre la terre grasse; les deux extrémités furent solidement fixées par des plateaux, dont celui de devant appuyait fortement sur la tranche. Le coup partit sans faire éclater la pièce et sans occasioner d'autres dégradations que quelques aspérités dans la partie supérieure de l'âme, à un calibre du fond et en se prolongeant de trois calibres et demi.

L'on employa le même moyen pour faire éclater l'un des trois autres canons qui avaient déjà tiré 550 coups. Il éclata en effet en plusieurs morceaux, dont le plus gros pesait environ 400 livres.

Il présenta dans l'examen qu'on en fit, les mêmes caractères que ceux des canons le Tigre et le Cerbère.

Extrait du procès-verbal des expériences faites sur des canons courts de 6 *en fer, par le corps de l'artillerie de marine italienne en* 1813.

Quatre canons de 6 de marine furent coulés à Dongo sur le

lac de Como, par ordre du ministre de la guerre de France, dans le but de constater le degré de tenacité des produits de cette forge.

Les fours employés à cette opération n'étant pas assez grands, chaque moule fut rempli par le métal de deux fourneaux qu'on fit couler ensemble ou l'un après l'autre, de manière que deux pièces furent coulées d'une façon et deux de l'autre.

Trois de ces canons avec leur masselotte contenaient, les deux premiers au moins 3/5 de fonte de première fusion qui était la première qu'on fit entrer dans le moule, et le troisième environ les 4/5, les autres cinquièmes étant en fonte de seconde fusion.

Ces pièces ayant été reconnues dans les tolérances accordées, on examina leur densité comparativement à celles des canons français qui avaient servi de modèle.

Cet examen donna les résultats suivans :

Densité	moyenne	des canons	coulés à Dongo.	249
»	»	»	au Creusot.	246
»	»	»	à Nevers.	249
»	»	»	à Saint-Gervais.	245

Des épreuves ayant été faites ensuite pour pousser ces pièces à bout en les établissant sur des chantiers d'une manière invariable, on obtint les résultats suivans :

NUMÉROS des COUPS.	Charge de poudre en liv. de marc.	Nombre des boulets.	Nombre des bouchons en cordage.	MANIÈRE DE CHARGER.	OBSERVATIONS.
1	3	2	2	Un bouchon sur la poudre, refoulé de trois coups, deux boulets et deux bouchons refoulés de deux coups.	Les six canons résistèrent.
2	3 1/2	2	2	Idem.	Idem.
3	3 1/2	2	2	Idem.	Idem.
4	4	2	2	Idem.	Idem.
5	4	2	3	De plus, un bouchon entre les deux boulets, refoulé d'un coup.	Idem.
6	4 1/2	2	3	Idem.	Idem.
7	5	2	3	Idem.	Idem.
8	5	3	3	Les deux premiers boulets sans bouchon entr'eux, le reste comme dans les précédentes.	Idem.
9	5 1/2	8	3	Idem.	Idem.
10	6	3	4	Un bouchon entre les deux premiers boulets, refoulé d'un coup, tout le reste comme les préédentes.	A ce dixième coup, le canon français n° 99 éclata en treize fragmens (non compris divers menus morceaux); le fragment le plus gros, qui fut la volée, pesait 160 kilog., le plus petit 8 kilog.: deux de ces treize morceaux, du poids de 49 et 58 hilog., furent lancés à 140 toises de l'appareil. On n'observa dans les cassures aucune soufflure ni défaut.
11	6	3	4	Idem.	Les cinq pièces résistèrent.

ESSAI D'UNE INSTRUCTION

SUR LE PASSAGE DES RIVIÈRES ET LA CONSTRUCTION DES PONTS MILITAIRES, A L'USAGE DES OFFICIERS D'INFANTERIE ET DE CAVALERIE.

(Cinquième article.)

DE LA CONSTRUCTION DES RADEAUX DE TOUTES ESPÈCES ET DE LA CONSTRUCTION DES CHEVALETS POUR PONTS MILITAIRES.

La partie la plus difficile dans tout passage de rivière n'est pas l'exécution du passage, opération souvent brillante et qui même sous le feu de l'ennemi ne demande que de la résolution et du sang-froid; le difficile est de savoir trouver, se créer en quelque sorte, les moyens qui permettent de l'entreprendre; le succès dépendra toujours des préparatifs et l'on ne réussira qu'autant qu'ils auront été combinés et calculés avec la plus grande attention. Cette tâche facile, lorsque l'armée mène à sa suite un équipage de pont, se complique quand il faut explorer les ressources du pays; mais l'on ne saurait trop le répéter, qu'il est presqu'impossible qu'on ne puisse se procurer sur les bords ou à proximité des rivières, plus d'élémens qu'il n'en faut pour les franchir promptement ; tout consiste à savoir les employer convenablement.

On remplace avec avantage sur les rivières navigables, tant pour l'embarquement des troupes que pour la construction des ponts, les bateaux par des radeaux formés avec

des corps d'arbres de bois plus léger que l'eau, ou avec des tonneaux, des outres, etc., etc. Sur les rivières peu profondes on peut jeter des ponts de chevalets, de gabion, de fascines, etc., etc., tous ces corps de supports peu susceptibles d'être transportés doivent se construire sur les lieux et par l'armée elle-même.

Des radeaux d'arbres.

L'on sait que tout corps dur ou imperméable plongé dans l'eau ou dans un liquide quelconque, ne se maintiendra à la surface qu'autant que son poids sera moindre que le poids du volume d'eau qu'il déplacera, et que plus cette différence sera grande moins il s'enfoncera dans le liquide.

La construction des radeaux est fondée sur cette propriété physique des corps; d'où il résulte qu'on ne peut employer, pour former des radeaux d'arbres, que des essences de bois spécifiquement plus légères que l'eau, et que le poids nécessaire pour l'immersion totale d'un radeau correspondra à la différence entre le poids de toutes les parties qui composent le radeau et le poids du volume d'eau qu'il représente.

Cette différence qui constitue la force d'un radeau ne pourra se calculer qu'autant qu'on connaisse la pesanteur spécifique des bois employés et leur volume.

Le tableau suivant donne le poids du mètre cube des bois les plus communs en Europe, ainsi que le poids nécessaire pour l'immersion; le mètre cube d'eau pesant 1000 kilogrammes.

ESSENCE DES BOIS.	POIDS DU MÈTRE CUBE.	POIDS A AJOUTER POUR L'IMMERSION.
Aune.	530	470
Châtaignier.	589	411
Chêne (vert).	1140	»
Chêne (sec).	857	143
Erable.	755	245
Frêne.	845	155
Hêtre.	852	148
If.	810	190
Maronnier d'Inde.. . .	506	494
Noyer.	600	400
Orme blanc.	600	400
Orme rouge.	760	240
Peuplier ordinaire.. . .	383	617
Peuplier blanc d'Espagne	530	470
Pin.	554	446
Pommier.	733	267
Sapin.	470	530
Tilleul.	604	395
Liége.	240	760

Le poids des bois variant selon l'époque de la coupe et leur état de siccité, le tableau ci-dessus ne servira qu'à déterminer à l'avance les essences de bois auxquelles on doit donner la préférence pour former les radeaux et empêchera qu'on n'abatte des arbres qui ne seraient d'aucune utilité pour leur construction.

Lorsqu'on voudra connaître le poids des bois, voici comment l'on pourra opérer :

Faites équarrir avec soin un prisme rectangle (parallépipéde rectangle) ; mettez-le à l'eau, maintenez-le verticalement; multipliez par 1000 la quantité dont il s'est enfoncé dans le liquide, divisez le produit par la hauteur totale du prisme, le quotient donnera le poids du mètre cube du bois soumis à l'expérience exprimé en kilogrammes. Cette règle se déduit de ce que le poids du prisme flottant est égal au poids du volume d'eau déplacé par sa partie immergée.

Soit une pièce de bois taillée en prisme rectangle de 0^m 50 de hauteur, s'enfonçant dans l'eau de 0^m 30; vous aurez $\frac{0.30 \times 1090}{0.50} =$ 600 kilogrammes pour la pesanteur du mètre cube. Ainsi la charge nécessaire pour l'immersion sera de 400 kil. par mètre cube de bois.

Quand le prisme aura un décimètre de hauteur il suffira de multiplier par dix mille la hauteur immergée.

L'on obtiendrait plus simplement le poids d'un mètre cube de bois, en pesant un cube parfaitement équarri d'un décimètre de côté, et en multipliant son poids par 1000.

L'on a observé que le pied d'un arbre était spécifiquement plus pesant que sa tête, il convient donc pour plus d'exactitude d'opérer sur deux prismes, l'un provenant du pied, l'autre du petit bout de l'arbre. la moyenne entre les pesanteurs spécifiques des deux prismes sera plus approximativement celle de l'arbre, que si l'on n'avait pris qu'un seul prisme.

La pesanteur spécifique des bois secs s'accroît en les laissant séjourner dans l'eau. Une pièce de sapin d'un bois presque sec, mise à l'eau, a augmenté, après dix jours d'immersion, d'un dixième environ de son poids, et d'un quart après quarante-cinq jours; passé ce terme il n'y eut plus de variation sensible pendant quarante-cinq autres jours qu'elle fut laissée à l'eau (1). On a remarqué que les bois vieux, quoique beaucoup plus secs que les bois neufs, s'imbibent d'avantage et finissent par s'enfoncer plus que ces

(1) M. Fabert dit que le poids des bois laissés huit jours dans l'eau, augmente d'un huitième (*Praktisches lehrbuch, fur pionniere und sappeure*). Le général Douglas rapporte qu'un arbre bien sec, dont les extrémités n'avaient pas été goudronnées, augmenta au bout de deux ou trois jours d'immersion, d'un sixième de son poids. *Essais sur les ponts militaires.*

derniers. On sera forcé d'avoir égard à ces faits d'expérience en construisant les radeaux.

Le volume des pièces de bois équarries se calcule trop facilement pour en parler ici.

Le tronc ou le corps d'un arbre a généralement la forme d'un cône tronqué ; son volume V se calculera par la formule suivante qui est celle qui donne la solidité d'un cône tronqué.

$$V = \frac{K}{3} L (R^2 + r^2 + Rr)$$

K (ou 3. 1415926...) étant le rapport de la circonférence au diamètre L, K la longueur de l'arbre R, et r les rayons des sections extrêmes.

On substitue ordinairement au cône tronqué, un cylindre ayant pour hauteur la longueur de l'arbre et pour base la section faite à égale distance des deux extrémités. On calcule alors sa solidité par l'une des deux formules suivantes :

$$V = \frac{K}{4} L (R + r)^2 \qquad V = 0.0795.\ c_2.\ L..\ (1).$$

C Étant la circonférence du milieu de l'arbre et 0,0795 la surface du cercle dont la circonférence = 1. Le volume de ce cylindre est un peu moindre que celui de l'arbre, mais la différence étant en moins et très-petite, on peut la négliger sans inconvénient.

Cherchons la charge ou le poids Y que peut porter un arbre jusqu'à l'instant de son immersion totale, V étant

(1) C'est pour éviter de calculer le rayon, que, dans cette formule, on a remplacé 1/2 CR par 0.0795 C_2. Les surfaces des cercles étant entr'elles comme le carré de leurs rayons ou de leurs circonférences, on a :

$$1/2\ CR : 0.0795 :: C^2 : 1^2.$$

d'où $1/2\ CR = 0.0795\ .\ C^2.$

son volume, 1000 kil. le poids du mètre cube d'eau, P le poids de mètre cube du bois, nous aurons :

$$Y = V\ (1000^k - P)$$

Si l'arbre séjourne au-delà de dix jours,

$$Y = V\left(1000^k - P - \frac{P}{10}\right)$$

Au-delà de quarante-cinq jours,

$$Y = V\left(1000^k - P - \frac{P}{4}\right)$$

Soit X le nombre connu d'arbres qui composent un radeau, et V leur volume moyen ; on trouvera le poids Y nécessaire pour l'immersion du radeau au moment de sa construction par la formule :

$$Y = VX\ (1000^k - P)$$

Et plus tard,

$$Y = VX\left(1000^k - P - \frac{P}{10}\right)$$

$$Y = VX\left(1000^k - P - \frac{P}{4}\right)$$

On tire de ces formules le nombre X d'arbres dont il faudrait composer un radeau pour porter un poids donné Y.

$$X = \frac{Y}{V\ (1000^k - P)}$$

$$X = \frac{Y}{V\left(1000^k - P - \frac{P}{10}\right)}$$

$$X = \frac{Y}{V\left(1000^k - P - \frac{P}{4}\right)}$$

Cette valeur de X est un minimum pour le poids donné Y;

il faudra toujours l'augmenter pour éviter que le radeau ne soit entièrement submergé.

Le poids Y dont on voudra charger un radeau sera facile à calculer au moyen des données suivantes :

Un fantassin avec armes et bagages occupe 1/3 de mètre carré, il pèse 80 kil.

Un homme non armé pèse 65 kil. ; il peut se trouver six personnes par mètre carré, lorsqu'elles sont serrées en foule, ce qui fait 390 kil. par mètre carré. C'est la plus forte charge qu'il puisse y avoir par mètre carré sur un radeau ou sur un pont.

Un cheval occupe en longueur trois mètres, en largeur un mètre, il pèse 450 kil., et avec son cavalier 588 kil.

L'affût de 24 avec sa pièce pèse	. . .	4270 kil.
id. de 16 id.	. . . .	3460
id. de 12 id. coffre chargé.	. .	2122
d'obusier de 6 p. id. id.	. . . . . .	2126
id. de 8 id. id.	. . . . .	1794
id. de 24 id. id.	. . . . .	1712
Poids moyens des caissons avec coffres chargés		1725
id. des chariots chargés d'outils de rehanges, de madriers, etc.	. . . .	1840
La forge outillée pèse	. . . .	1825
Le haquet avec son bateau et ses agrés	. . .	2180

La voie des voitures d'artillerie de campagne est de 1^{m} 51, la longueur des essieux de 1^{m} 902.

L'espace occupé en longueur par ces voitures attelées de six chevaux est de 13 à 15 mètres ; et pour le haquet chargé son bateau de 17 à 18 mètres.

La voie des voitures d'artillerie de siège et de . 1^{m} 53

La longueur de leurs essieux est de . . . . . 2^{m} 016

Si l'on forme un tablier sur un radeau il faut ajouter à

ces poids, le poids de toutes les parties qui constituent le tablier.

Les formules et les poids donnés ci-dessus fournissent tous les élémens nécessaires pour calculer, soit la charge que peut porter un radeau déjà construit, soit le nombre d'arbres dont il faut le composer pour qu'il puisse flotter sous un poids donné.

Les radeaux d'arbres ont été employés à passer des troupes d'une rive à l'autre, à jeter des ponts et à porter des batteries, appelées alors batteries flottantes.

Aux armées l'on se procure le bois nécessaire à la construction des radeaux, en s'emparant des chantiers et dépôts de bois de construction, ainsi que des flottes que le commerce fait venir; en abattant les arbres sur pied, et enfin en démolissant quelques maisons pour en tirer les bois.

Préférez pour la construction des radeaux, les bois résineux, tels que le sapin, le pin, aux autres essences de bois blancs; ils s'imbibent moins facilement d'eau que ces derniers et conservent plus longtemps la pesanteur spécifique qui leur est propre. Enduisez de goudron minéral les extrémités de vos arbres toutes les fois que vous pourrez le faire: ils seront moins perméables à l'eau.

Employez les arbres les plus longs et les plus forts; donnez à vos radeaux au moins 12 mètres de longueur. Des radeaux plus courts n'auraient point assez de stabilité sur l'eau et prendraient un mouvement de tangage dangereux, surtout sur les rivières rapides.

Gardez-vous d'équarrir les arbres destinés aux radeaux; ce serait un travail bien mal entendu et nuisible, car plus vous ôterez de bois, plus vous diminuerez la force de vos arbres, cependant enlevez les nœuds et les bouts de bran-

ches qui forceraient de laisser des intervalles entre les arbres d'un radeau.

Evitez de construire les radeaux à terre, l'opération de les lancer à l'eau les disloque toujours. Dans un radeau construit sur chantier, les arbres tendent à changer de position lorsque le radeau est à l'eau ; ensuite il est plus facile de mouvoir les arbres dans l'eau que sur terre.

Choisissez pour construire vos radeaux un endroit près de la rive où le courant ait peu de rapidité et où les abords de la rivière soient d'un accès facile.

Commençons la construction des radeaux par le cas le plus simple et supposons qu'on veuille construire avec vingt corps d'arbres de 14 mètres de longueur, d'un diamétre moyen de 0,326, un radeau pour passer des troupes d'une rive à l'autre sur une rivière de peu de courant ; nous supposerons encore que les arbres sont déjà jetés à l'eau et retenus le long de la rive ; ce serait entrer dans des détails trop connus que de parler de la manière d'abattre les arbres et de les conduire à la rivière.

Lorsque la rive est plate, on amène pour construire le radeau ABCD (fig. 1) un premier arbre le long de la rive, on cloue sur cet arbre à 1^{m} ou a 1, 50 de chacune de ses extrémités le bout de deux madriers *a a* ; on pousse au moyen de ces deux madriers ce premier arbre au large ; on amène le deuxième arbre sous les madriers entre ce premier arbre et la rive ; on serre les deux arbres l'un contre l'autre, on met les madriers bien perpendiculairement à la longueur des arbres, l'on cloue les madriers sur ce second arbre, et l'on continue de placer ainsi successivement sous les madriers les autres arbres sans laisser d'intervalle entr'eux, en ayant l'attention de mettre alternativement les gros bouts

des arbres en tête et en queue du radeau, et d'aligner les bouts d'amont parallèlement aux madriers.

Une rive un peu élevée ne permet plus ce genre de construction : on assemble alors en flotte les vingt arbres du radeau, les gros bouts alternativement de tête à queue; on cloue le madrier d'amont sur les deux arbres du milieu et successivement sur les autres en les serrant et les alignant entr'eux; puis l'on cloue le second madrier sur la queue du radeau.

On met alternativemement un gros bout et un petit bout des arbres à la tête du radeau, afin que le centre de figure soit en même temps le centre de gravité du radeau; le chargement du radeau est alors plus facile à combiner, tandis que si l'on mettait tous les gros bouts du même côté, on courrait risque de charger trop l'avant ou l'arrière, à cause de la difficulté de juger de la véritable position du centre de gravité du radeau.

Les arbres du radeau ABCD ayant la même longueur, son centre de gravitè est en O, au milieu de l'intervalle qui sépare les deux madriers; si les arbres étaient inégaux on jugerait à vue d'œil de la position du centre de gravité.

On place à égale distance du centre de gravité deux traverses *bb. cc.*; leur écartement dépend de la longueur que l'on doit donner au tablier. Ces traverses se posent en travers sur tous les arbres et perpendiculairement à leur longueur. Les traverses ont ordinairement o. 210 de largeur et o^{m} 160 de hauteur; à défaut de bois équarris, on prend des rondins ou des petits arbres ayant o^{m} 160 à o^{m} 180 de diamètre au gros bout.

Si les traverses ne posent pas également sur tous les arbres on entaille les plus forts, ou l'on place des cales sous les plus faibles.

On fixe les traverses aux arbres avec des broches en fer, ou avec des chevilles en bois, ou avec des harts et des cordages.

Lorsqu'on les fixe avec des broches ou des chevilles, on perce des trous de tarrière en quinquonce comme dans la traverse *cc*.

Pour fixer une traverse avec des harts ou des cordages, on perce avec une forte tarrière sur chaque arbre, tout près et de chaque côté de la traverse, des trous de o. o5 à o. o6 de diamètre et de o. 10 à o. 12 de profondeur; on introduit dans l'un de ces trous l'extrémité d'une hart ou d'un cordage, que l'on arrête en chassant fortement dans le trou une cheville de o,130 à o,160 de longueur; on passe la hart ou le cordage pardessus la traverse *bb*; en tendant fortement on ramène le bout libre dans le second trou du même arbre, où on l'arrête de même par une cheville.

Les pontonniers badois se contentent d'arrêter les bouts des harts par des clameaux, ce procédé est plus expéditif et présente une solidité suffisante, car les radeaux ainsi construits restent tout l'été sur le Rhin, à Manheim, sans éprouver d'avaries.

Mais le mode le plus prompt et le plus simple d'assembler les arbres d'un radeau sous les traverses et qui n'exige ni tarrière, ni broches, ni clameaux, etc., est d'embrasser chaque arbre et la traverse par un bout de cordage dont on forme une couronne dans laquelle on introduit un billot pour serrer fortement la traverse sur l'arbre.

Au défaut de cordages, prenez les grandes courroies des havre-sacs ou découpez en courroies quelques peaux de bœufs ou de cheval.

Pour former le tablier sur lequel se placera la troupe, on

met entre les deux traverses extrêmes *bb*, *cc*, un certain nombre d'autres traverses *dd* de même hauteur que les premières; elles peuvent être moins larges. Toutes ces traverses sont également espacées entr'elles, l'intervalle d'une traverse à l'autre se régle sur la force des madriers; il ne faut pas que ceux-ci puissent se rompre sous les roues des voitures. On couvre les traverses de madriers *eee*, ces madriers sont autant que possible cloués sur toutes les traverses.

Les traverses intermédiaires sont fixées sur l'un des arbres du milieu et sur les deux arbres extrêmes par des broches, des clameaux, des harts, etc. On élève sur l'un des arbres du milieu et derrière le madrier d'amont une poupée *f*; on y attache le cordage qui sert à amarrer le radeau à terre. Sur la queue du radeau se trouve le porte-gouvernail *g*; et si le radeau doit naviguer à la rame, on place des porte-rames à l'avant et à l'arrière, sur chacun des arbres extrêmes; enfin si le temps le permet, on entoure le tablier d'un garde-fou.

Le tablier ne s'étend pas sur toute la surface du radeau ABCD, parce que la force de ce radeau ne permettrait pas de le couvrir en entier de troupe, il est toujours prudent de proportionner la surface du tablier au nombre d'hommes que le radeau peut porter sans danger.

	m. cub.
Cherchons la force de ce radeau :	
Volume des vingt arbres (1m cub. 160 par arbre)	23. 200
Volume supposé des traverses	0. 700
Volume total.	23. 900

Poids du mètre cube bois employé	570 k.
Poids que portera un mètre cube.	430
D'où la force du radeau sera de.	10,277

En retranchant de ce nombre le poids des madriers du ta-

blier, la différence donnera le poids dont on pourra charger le radeau.

Lorsque le courant de la rivière a quelque vitesse les arbres d'un radeau ne s'assemblent plus carrément : on forme un angle saillant à la tête du radeau, et tous les bouts d'amont des arbres sont coupés en sifflet, de manière que la pointe du sifflet se trouve en dessus lorsque l'arbre flotte librement. On amène le bout des arbres à terre pour les couper en siflet.

Après avoir réunis en flotte tous les arbres du radeau, on plante un clou à l'extrémité du sifflet de l'arbre du milieu, on y fixe par son milieu un cordage dont on ramène les bouts à droite et à gauche pour les arrêter aux extrémités du madrier d'amont. Ce madrier, qui doit avoir une longueur égale à la largeur du radeau, se cloue sur l'arbre du milieu à une distance du sifflet telle que les côtés du cordage forment l'angle que l'on veut donner à la tête du radeau ; pour un angle droit la distance du sifflet au madrier sera égale à la moitié de la largeur du radeau.

On descend successivement, à partir de l'arbre du milieu tous les autres arbres jusqu'à ce que la pointe de leur sifflet affleure le cordeau, et on les cloue sous le madrier en serrant les arbres les uns contre les autres ; puis l'on cloue sur la queue du radeau un second madrier arrasant le bout de l'arbre qui est dépassé par tous les autres, et l'on achève de construire le radeau de la même manière que le précédent.

On prescrit de faire serrer les arbres les uns contre les autres, quoiqu'on ait longtemps cru qu'il convenait de laisser un intervalle entre les arbres pour faciliter l'écoulement de l'eau ; parce que des expériences faites en 1824 sur le Rhin ont démontré que le radeau dont les arbres étaient jointifs

opposait un quart de résistance de moins au courant, que ceux dont les arbres étaient écartés de 10 à 15 décimètres.

C'est encore pour diminuer l'action du courant contre la tête du radeau, qu'on coupe en sifflet le bout d'amont des arbres d'un radeau.

Les radeaux dont l'angle de la tête présente un saillant naviguent mieux; car lorsqu'on donne à passer dans un radeau de forme rectangulaire, l'action du courant agit contre la tête en sens inverse de celle imprimée par les rames et par la partie du courant, qui frappe les côtés du radeau.

Le saillant donne aussi plus de longueur au radeau; ce qui le rend plus stable.

Lorsqu'un radeau sera destiné à passer en traille, la tête du saillant présentera un angle aïgu, s'approchant le plus possible de l'angle de 54 à 55 degrés, parce qu'alors, en donnant à passer sous l'angle le plus favorable, l'un des côtés de la tête du radeau se trouve dans la direction du courant et ne lui oppose aucune résistance, tandis que l'autre reçoit l'impulsion la plus forte que puisse lui imprimer le courant.

Ce radeau pourrait traverser une rivière de largeur moyenne (50 à 70^{m}) à la manière des ponts volans, en amarrant simplement à la poupée le cordage d'une ancre mouillée au milieu de la rivière, et en donnant à passer sous l'angle le plus favorable; si la force du courant n'était point assez grande pour faire arriver le radeau contre la rive, on y suppléerait par quelques coups de rames ou de gaffes.

Les radeaux composés d'une seule rangée d'arbres, tels que ceux que nous venons de décrire, n'auront jamais une force assez grande, quelque soit le diamètre des arbres, pour

qu'on puisse couvrir toute leur surface de troupes. l'on ne parviendra à ce but qu'en composant les radeaux de plusieurs rangs superposés les uns sur les autres. Cette disposition est même de toute nécessité avec des arbres d'un faible diamètre.

Lorsque deux rangs d'arbres suffiront pour donner au radeau la force voulue, on accouplera d'abord les arbres deux à deux avec des chevilles ou avec des clameaux, et l'on composera les radeaux avec ces couples d'arbres comme s'ils ne formaient qu'un seul arbre, de manière cependant que dans chaque couple l'un des arbres soit en dessus et l'autre en dessous.

Quand les radeaux doivent être composés de plus de deux rangs d'arbres, on forme un premier radeau des arbres les plus forts, assemblés sous deux madriers seulement, on couvre ce radeau d'un second rang d'arbres, perpendiculairement aux premiers et liés à ceux-ci par de fortes chevilles; on met sur ce second rang un troisième semblable au premier et l'on continue de placer les arbres par rangs croisés jusqu'à ce que le radeau soit composé d'un assez grand nombre d'arbres. On couvre le dernier rang de madriers, on place la poupée, les portes-rames, le porte-gouvernail et l'on entoure le tablier d'un garde-fou.

Les radeaux sur lesquels Charles XII, roi de Suède, et son armée passèrent le Sund en 1718, avaient cinq à six rangs d'arbres croisés les uns sur les autres. Chacun de ces radeaux portait deux pièces de 18 et 500 hommes.

Charles XII et après lui quelques généraux, ont fait entourer les radeaux destinés à un passage de vive force, de parapets en fortes planches de chêne, percés de créneaux; les troupes se trouvaient ainsi garanties contre les feux de la mousqueterie et pouvaient riposter à l'ennemi.

Ces parapets étaient quelquefois à charnières et se rabattaient sur la rive en abordant.

Il n'est pas nécessaire que les radeaux d'arbres destinés à la construction d'un pont soient aussi forts que ceux dont la surface entière se couvrira de troupes. Un radeau de la force de 6,000 à 8,000 kil. suffira sous un pont pour le passage des plus lourdes voitures d'une armée.

D'après des expériences faites avec soin, voici comment l'on peut construire un radeau prêt à être ponté, avec treize arbres de 14 mètres de longueur et d'un diamètre moyen de 0^m325.

On réunit (fig. 2me) les arbres en flotte, en alternant les gros bouts de tête à queue, après avoir coupé en sifflet tous les bouts d'amont; on les cloue successivement sous le madrier C, de manière que la tête du radeau forme un angle droit; le madrier C', cloué sur la queue du radeau, arrase le bout de l'arbre qui est dépassé par tous les autres.

On cherche le centre de gravité du radeau, l'on fait à quelques décimètres en arrière de ce centre une marque sur l'arbre du milieu; on place perpendiculairement aux arbres deux traverses *b b*, éloignées de cette marque de quelques décimètres de moins que la moitié de la longueur des madriers destinés au pont. On fixe les traverses aux arbres par des broches ou des harts.

On pose sur ces traverses et dans le sens de la longueur des arbres trois supports *d d d*, d'une longueur égale à celle des madriers du pont; ils sont maintenus sur les traverses par des clameaux.

On élève une poupée *e* sur l'arbre du milieu, elle est appuyée contre le derrière du madrier de la tête du radeau. On cloue un bout de planche *f* arrasant la pointe du sifflet

des arbres qui touchent celui du milieu, cette planche supportera le cordage d'ancre amarré à la poupée et l'empêchera de s'engager entre les arbres du radeau.

Enfin on met un porte-gouvernail *i* sur la queue du radeau.

La tête du radeau présente un saillant pour opposer moins de résistance au courant et pour rejeter entre les radeaux les corps flottans charriés par la rivière. On a fait correspondre le milieu du tablier à quelques décimètres en arrière du centre de gravité du radeau, afin que la tête du radeau s'enfonce un peu moins que sa queue, lorsqu'il passe de lourds fardeaux sur le pont, et aussi pour contre-balancer l'effet de la tension du cordage d'ancre, qui tend à faire plonger la tête. Cette précaution serait sans objet sur des eaux sans courants.

Le volume des treize arbres de ce radeau . .	m. cub.
(chaque arbre cubant 1m cub 160) sera de .	15 080
Volume des trois traverses et des deux madriers.	0 439
Volume total du radeau	15 519
Le mètre cube des bois employé pesant .	570 k.
la force de ce radeau sera de	6,673k17

Lorsque les arbres ont moins de douze mètres de longueur, on construit le radeau de la manière suivante (fig. 3me). On coupe en sifflet le petit bout de la moitié des arbres destinés au radeau ; on forme avec ces arbres un premier radeau *a* dont tous les petits bouts soient en amont, en le fixant comme le précédent sous un madrier C ; on amène les gros bouts des autres arbres derrière et contre les gros bouts des premiers, on unit chaque arbre avec celui de derrière par deux clameaux, par des harts ou par un morceau de madrier cloué sur chacun de ces arbres: on

serre l'un contre l'autre le petit bout des arbres du radeau *b* de derrière, de manière que les arbres de devant et de derrière qui sont au milieu du radeau se correspondent en ligne droite; l'on cloue un madrier C' sur la queue du radeau.

Les traverses *k* et *l* se placent comme au radeau précédent, la traverse *g* est à quelques décimètres en avant du centre de gravité du radeau partiel *a*, et la traverse K en arrière du centre de gravité du radeau *b*. On fixe trois supports *ddd* sur les quatre traverses; celui du milieu peut ne porter que sur les deux traverses intermédiaires.

On élève une poupée *e*, on place une traverse *f* près de la tête du saillant et un porte-gouvernail *i* à la queue du radeau.

Il résulte de cette construction que la charge que le radeau total aura à supporter se répartira au moyen des longs supports *dd* sur les quatre traverses à-la-fois, et par conséquent les deux radeaux partiels s'enfonceront toujours simultanément, sans qu'aucun effort tende à les désunir.

Les deux grands supports auront des dimensions assez fortes pour ne pas fléchir sous le poids du chargement.

Ainsi donc on fait avec des arbres courts des radeaux ayant la même force et la même stabilité que ceux composés d'arbres d'une longueur double, et l'on évite de se servir de radeaux courts et larges qui opposeraient beaucoup de résistance au courant, qui laisseraient sous le pont peu d'intervalles entr'eux, et qui pourraient prendre pendant le passage un mouvement dangereux de tangage.

Si chacun des deux radeaux partiels, qui forment le radeau double, est composé de onze arbres de 10 mètres de longueur et d'un diamètre moyen de 0,30 le volume des

vingt-deux arbres de ce radeau (0m cube 717 par arbre) sera de . . . . 15 m. 550 c.
celui des quatre traverses et deux madriers. 0 593

Volume total . 16m. 143

Le mètre cube de bois pesant 570 kil., la force de ce radeau sera de . . . . 6941 kil. 49

Les pontonniers, avec des radeaux, construits comme on vient de l'indiquer, ont jeté sur le Rhin dont le courant avait par fois 2m 30 de vitesse par seconde, des ponts de 80 mètres de longueur, surlesquels on a fait passer des troupes de toutes armes et la pièce de 24 attelée.

Les divers modes de construction de radeaux que l'on vient de décrire, indiquent suffisamment comment l'on doit s'y prendre pour former des radeaux avec des bois équarris ou provenant de la démolition de quelques édifices.

Les détails de construction relatifs aux batteries flottantes sont trop compliqués et trop étrangers au but que l'on s'est proposé pour en parler ici ; l'on se bornera à rappeler que le général Lowendahl employa en 1744 des batteries flottantes pour le siége d'Ostende ; que les Autrichiens s'en servirent en 1755, au siége de Dresde, et les Français en 1784 au siége de Gibraltar.

Radeaux de tonneaux, d'outres, etc.

Si l'on excepte la presqu'île Hispanique et les steppes de la Russie, une armée agissant en Europe, quelque dépourvue qu'elle soit de matériaux propres au passage des rivières, trouvera presque toujours, dans l'étendue de sa

ligne d'opération, assez de tonneaux et de bois de démolition pour en construire promptement des radeaux, lesquels pourront servir non-seulement à embarquer des troupes pour les faire passer d'une rive à l'autre, mais encore à jeter des ponts sur la plupart des rivières dont le courant aura moins de deux mètres de vitesse par seconde.

Les radeaux de tonneaux sont une ressource précieuse pour une armée qui bat en retraite, et qui n'a pas toujours le choix des moyens, ni le temps de faire de grands préparatifs, ou pour une armée qui opère loin de l'ennemi; c'est sous ce point de vue seulement, qu'on doit envisager l'utilité de ce genre de radeaux; ils ne conviennent point pour un passage de vive force, ils naviguent trop mal pour pouvoir les faire aborder avec certitude à un point donné; quelques coups de fusils tirés dans les tonneaux, suffiront pour les faire couler et pour faire submerger tout leur chargement.

La plus grande partie des observations que l'on a faites en parlant des radeaux d'arbres, s'appliquent à la construction des radeaux de tonneaux.

Le poids qu'un radeau de tonneaux pourra supporter, ou la force de ce radeau, dépendra du nombre et de la capacité des tonneaux qui y sont employés.

On peut, sans erreur sensible, regarder le poids du tonneau vide comme égal à celui du volume que déplace son enveloppe, d'où il résulte que le poids dont il faut charger un tonneau pour le submerger, est égal au poids de l'eau nécessaire pour le remplir. Si le tonneau est jaugé, ce poids est égal à autant de kilogrammes qu'il y a de litres dans la jauge du tonneau.

Si le tonneau n'est pas jaugé, on trouvera sa capacité par la formule suivante :

$$V=\frac{KL}{4}\left(\frac{D+d}{2}\right)^2$$

V étant la capacité du tonneau, K = 3. 141592 le rapport du diamètre à la circonférence, D le diamètre intérieur au bouge, *d* le diamètre intérieur au fond, et L la longueur intérieure du tonneau. On substitue, par cette formule, au tonneau, un cylindre ayant pour hauteur l'axe du tonneau, et pour base une moyenne proportionnelle entre le bouge et le fond. Cette valeur, il est vrai, est un peu moindre que la capacité réelle du tonneau; mais on peut sans inconvénient négliger cette différence qui sera toujours très-petite.

La force d'un radeau dont tous les tonneaux ont les mêmes dimensions, s'obtiendra en multipliant la capacité d'un de ces tonneaux par le nombre de tonneaux employés. Si les tonneaux sont inégaux, on sera obligé de calculer la capacité de chacun des tonneaux; la somme totale représentera la force du radeau.

Les radeaux de tonneaux ayant été plus fréquemment employés à la construction des ponts qu'autrement, l'on se bornera à décrire les modes de construction usités en France et en Allemagne pour former des radeaux prêts à être pontés. Cette instruction bien comprise, il sera facile, par analogie et en se rappelant les détails de construction de radeaux d'arbres, de construire des radeaux propres à passer seulement des troupes d'une rive à l'autre.

La construction des radeaux de tonneaux est extrêmement simple; on forme d'abord un châssis ADEH (fig. 4), composé de quatre supports AE, BF, CG, DH, assemblés par des traverses KL, MN, OP, QR; il faut que ce châssis ait au moins six mètres de longueur pour que le radeau acquière une stabilité satisfaisante.

On place une file de tonneaux entre chacun des supports extrêmes et le support intermédiaire qui en est le plus près. On laisse entre les deux files de tonneaux un intervalle libre TS, dans le but de donner au radeau plus de stabilité dans le sens de sa largeur.

La distance entre les deux supports qui maintiennent une file de tonneaux est moindre que le diamètre des tonneaux au bouge; les arêtes intérieures du dessous de ces supports sont échancrées pour le logement des tonneaux.

Il faut, lorsque les tonneaux sont placés sous les supports, que le dessus de ceux-ci soit plus élevé que la partie supérieure des tonneaux.

Les traverses KL, MN, etc., sont sous les supports et encastrés dans un logement entaillé dans ceux-ci; il y a une traverse à chaque bout du châssis et d'autres intermédiaires, leur écartement dépend de la longueur et du placement des tonneaux. Les traverses sont fixées aux supports par des chevilles en bois ou des broches en fer.

Un des supports intermédiaires porte une poupée V vers son but d'amont.

Les quatre tonneaux des angles sont liés aux supports avec des cordages, parce qu'ils sont sujets à s'échapper par l'effet du tangage.

On se sert pour ce radeau de tonneaux ayant à-peu-près les mêmes dimensions. Quand les tonneaux sont petits, ou quand l'on veut donner plus de force au radeau, on donne plus de longueur au châssis pour y placer un plus grand nombre de tonneaux, ou bien on lui donne plus de largeur, et au lieu de deux files parallèles de tonneaux, on en met plusieurs.

Lorsque les tonneaux ont une grande capacité, une seule rangée de tonneaux peut suffire; dans ce cas on place

les tonneaux l'un à côté de l'autre, se touchant par le bouge, au lieu d'être bout à bout, et on les encadre sous un châssis composé de deux supports, seulement posé perpendiculairement sur la longueur des tonneaux.

On peut encore construire les radeaux de tonneaux de la manière suivante (fig. 5).

On range tous les tonneaux, excepté deux, bout à bout, sur deux files contiguës; un tonneau A est placé en travers devant les deux files; un autre B est placé en long derrière ces files. Les tonneaux contigus qui se correspondent dans les deux files, sont accouplés au moyen de traverses *c c* portant de fortes chevilles qui entrent dans les bondons. Ces traverses sont échancrées en dessous aux endroits qui posent sur les tonneaux.

Un support DE qui règne dans toute la longueur du radeau, est fixé sur le milieu des traverses au moyen de clameaux ou de cordages fortement brelés.

Le premier et le dernier tonneau sont de même fixés chacun par une cheville sous des traverses échancrées F et assujetties sous le support.

Le support porte une poupée P, vers son bout d'amont.

Chaque couple de tonneaux est embrassé par un cordage; le tonneau de l'avant est lié à sa traverse et celui de l'arrière au support.

Lorsque les tonneaux sont en nombre impair, on ne met point de tonneau isolé à l'arrière. On peut se servir, pour le radeau, de tonneaux de diamètres inégaux en mettant des traverses plus hautes sur les tonneaux d'un diamètre plus faible.

Ce radeau, à cause de son peu de largeur, a un mouvement de roulis très-dangereux, aussi ne conseille-t-on son

emploi que dans des cas pressés, et lorsqu'on manque de bois pour faire des châssis.

Ce radeau et le premier dont on a parlé étant composés de 14 tonneaux jaugeant chacun 435 litres et ayant par conséquent, sans les bois du chassis, une force de 6090 kil., ont servi concurremment avec les radeaux d'arbres pour jeter des ponts sur le Rhin et ont subi les mêmes épreuves que ceux-ci.

Le général saxon Hoyer, dans son manuel du pontonnier, prescrit de former les radeaux de la manière suivante: Après avoir bien bouché les tonneaux et placé de chaque côté de la bonde un crochet ou un petit clameau, on met sous chaque support AB, de 6 à 7 mètres de longueur, un rang de tonneaux bout à bout, la bonde en dessus; les tonneaux selon leurs dimensions se toucheront ou seront espacés entr'eux de quelques centimètres, pour qu'ils dépassent de chaque côté de 0, 15 à 0. 32; les extrémités des supports, des bouts de cordages passés dans les crochets ou dans les clameaux, lient fortement les supports sur les tonneaux.

On pose ensuite sur deux rangs de tonneaux CD et EF, et perpendiculairement aux supports, cinq poutrelles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, également espacées; leur écartement dépend de la largeur qu'on veut donner au tablier du pont. La poutrelle du milieu porte sur le milieu des supports, les extrémités des poutrelles dépassent de quelques centimètres le bouge des tonneaux. On lie ou l'on clamaude les poutrelles sur les supports; puis l'on place sous ces poutrelles et dans l'intervalle qui se trouve entre les deux rangs de tonneaux CD et EF autant de rangs de tonneaux GH, également espacés, qu'il est nécessaire pour donner au radeau la force voulue; ces rangs sont fixés aux poutrelles de la

même manière que les premiers. Enfin on termine le radeau en couvrant les poutrelles de madriers.

Lorsqu'on ne peut munir le tonneau de crochets ou de petits clameaux, on y supplée par de petits billots de 0,20 à 0,30 de longueur et de 0,2 à 0,3 de diamètre, qu'on introduit dans le bondon après avoir fixé à leur milieu un fort cordeau dont on ramène les deux bouts hors du bondon pour embrasser et lier les supports sur les tonneaux. Ce genre d'attache a l'inconvénient de demander beaucoup de prévoyance dans le chargement du radeau, pour empêcher que l'eau n'entre dans les tonneaux ouverts par leur bondon. On pourrait peut-être l'éviter en faisant passer les bouts du cordeau dans deux trous de fausset pratiqués de chaque côté de la bonde.

Le mode de construction suivi par les Badois, diffère du précédent en ce que le nombre de rangs de tonneaux qui compose un radeau sont jointifs et que leurs supports sont maintenus entr'eux par trois traverses entaillées à mi-bois. Telles sont les différentes manières de construire les radeaux de tonneaux employés jusqu'à ce jour.

Il ne faut donc pour assembler les tonneaux en radeau que quelques bois dont on forme un châssis ; il n'est même pas nécessaire que ces bois soient équarris, quelques baliveaux pourront les remplacer avec succès.

Les radeaux de tonneaux méritent à plus d'un titre de fixer notre attention, par la facilité et la promptitude de leur construction et par le parti qu'on pourrait en tirer, si l'on était privé de toute autre ressource, pour établir en peu d'instans une communication sur une rivière qui semblait devoir arrêter l'armée pendant quelque temps.

On s'est encore servi pour franchir les rivières, de radeaux formés avec des outres ; les anciens nous ont laissé à cet

égard plusieurs exemples célèbres. Alexandre, pour passer le Danube et l'Oxus, fit transformer en outres les peaux qui servaient de tentes à ses soldats ; ces outres dont on formait des radeaux étaient remplies de paille, de sarment, ou de brins d'osier. Annibal fit usage d'outres lors de son passage du Rhône. Dans toutes les guerres tant anciennes que modernes dont la Péninsule Hispanique fut le théâtre, on a employé pour passer les rivières les outres ou peaux de boucs qui, dans ce pays, remplacent les tonneaux.

Les radeaux d'outres se construisent de la même manière que ceux de tonneaux ; on assemble et l'on fixe, sous un châssis léger, le nombre d'outres nécessaires pour supporter un poids donné.

Mais ce n'est qu'à la dernière extrémité et dans le dénuement absolu de tous autres matériaux, qu'on doit songer à se servir de ce moyen; les outres se dégonflent facilement, le moindre choc peut les crever et leur faire perdre toute leur force comme flotteur.

Le général anglais Douglas a essayé de convertir en outres les peaux de bétail qu'on tuait pour la troupe; il pense qu'une pareille ressource peut être d'une grande utilité à l'armée, voici les expériences qu'il fit à ce sujet.

« Je taillais la peau d'un bœuf et lui donnais la forme » d'un cercle de 5 pieds 6 pouces (1^{m} 70) à-peu-près de » diamètre; puis rassemblant les bords du cuir autour d'un » petit morceau de bois rond (un morceau de sureau, par » exemple, dont j'avais ôté la moëlle), je formais de ce » cuir une outre arrondie que l'on gonflait facilement avec » un soufflet à main, et dans laquelle l'air était retenu par » une petite rondelle de cuir faisant l'office de soupape, » clouée sur l'extrémité du morceau de bois ou tube qui en» trait dans l'outre. Celle-ci, gonflée comme on vient de le

» dire, pouvait soutenir au-dessus de l'eau un poids de 130 » à 135 kil., sans que j'eusse pris aucune précaution pour » boucher les pores de la peau; elle demeurait très-bien » enflée pendant cinq heures, et au bout d'un jour entier » elle était encore capable de supporter la moitié de la charge » que nous venons d'indiquer.

» Le poids du cuir n'était que de 20 kil., ce qui fait voir » que j'obtenais un flotteur tout à la fois très-puissant et » très-portatif. J'ai répété mes expériences sur différentes » peaux, que j'ai tenues gonflées pendant plusieurs jours de » suite, et je suis constamment arrivé aux mêmes résultats » satisfaisans.

» Les peaux peuvent être conservées pendant un temps » considérable, au moyen du sel commun. Si l'on prenait » le soin d'enduire de goudron, ou de quelque substance » glutineuse, les parties voisines du dos de l'animal, où le » cuir est toujours plus poreux qu'ailleurs, les outres de- » viendraient susceptibles de conserver l'air, et de rester » gonflées pendant long-tems. Au moyen des tubes de bois » dont nous avons parlé, on peut les enfler de nouveau et » aussi souvent qu'on veut, sans être obligé de désassembler » le radeau : il suffit pour cela de placer les outres de ma- » nière que le tube de chacune d'elles soit tourné en dessus » et que l'on puisse y introduire la buse d'un soufflet. Les » tubes doivent être bouchés bien hermétiquement à leur » extrémité, attendu que le morceau de cuir qui fait sou- » pape dans l'intérieur de l'outre, fermerait trop im- » parfaitement l'ouverture pour empêcher l'air de s'échap- » per.

Depuis quelques années on a confectionné avec des tissus imperméables des matelats remplis d'air, d'un transport commode par le petit volume qu'ils occupent étant dégon-

flés, des officiers s'en sont pourvus pour faire campagne ; ne pourrait-on pas dans quelques circonstances urgentes et en imitant les anciens qui ne dédaignaient aucun expédient, se servir de ces matelats au lieu d'outres pour former des radeaux. Si l'on suppose à ces matelats deux mètres de longueur sur un mètre de largeur et qu'ils acquièrent étant remplis d'eau, une épaisseur de o,20, ils déplaceront chacun un volume d'eau de o m. 400, et supporteront par conséquent un poids de 400 kil. En assemblant douze de ces matelats sous un châssis léger, on aura un radeau de la force de 4800 kil. : il serait prudent pour préserver ces matelats de tout choc de les enfermer dans des caisses faites à la hâte avec quelques planches.

De simples caisses bien fermées, calfatées et goudronnées avec soin pour ne point laisser pénétrer l'eau dans leur intérieur, ont été quelquefois employées aux armées pour faire des radeaux et des ponts. Ces caisses étaient divisées en plusieurs compartimens, de sorte qu'une voie d'eau ne remplissant qu'une seule case, la caisse conservait encore une partie de sa force comme flotteur.

Construction des chevalets.

Gustave Adolphe, en 1631, franchit de vive force le *Lech* sur un pont de chevalets, en présence de l'armée de *Tilly*, les Finlandais de l'armée suédoise presque tous charpentiers, construisirent les chevalets sur les bords même de la rivière.

Dans la mémorable campagne de Russie de 1812, le passage de la *Dwina*, celui de la *Moskowa*, le célèbre passage de la *Bérésina*, etc., etc., s'effectuèrent sur des ponts de chevalets ; les bois employés pour la construction des che-

valets provenaient pour la plupart de la démolition de misérables maisons, éparses çà et là le long des rives.

Les chevalets doivent être d'une construction simple, prompte et solide.

Simple, pour que tout soldat charpentier, puisse y travailler.

Prompte. Il y a des positions à la guerre qui ne souffrent pas de retard, où tous les momens sont comptés. Qu'on se rappelle *Napoléon* sur les bords de la *Bérésina*, dans la matinée du 26 novembre 1812, pressant la construction des chevalets.

Solide, pour empêcher que les ponts ne viennent à se rompre pendant le passage ; événement toujours fâcheux.

Le chevalet adopté par les pontonniers depuis la paix, semble satisfaire pleinement à toutes ces conditions, et comme l'ont d'ailleurs prouvé les expériences qu'on lui a fait subir.

Ce chevalet se compose d'un chapeau A, (fig. 7) de quatre montans ou pieds B, de deux traverses inférieures C, de deux traverses supérieures D, et de quatre liens E.

Longueur du chapeau, 4 ^{m} 500, équarrissage, 0 ^{m} 215.

Il y a dans le chapeau quatre entrailles M, pour le logement des montans ; distance des entailles aux extrémités du chapeau, 0,500 ; profondeur des entailles, 0, 025 ; largeur 0, 135 ; elle est égale à la largeur des montans ; l'inclinaison des entailles dans le sens de la longueur du chapeau, qui détermine l'inclinaison des montans, est en général de 1/16 de la hauteur du chapeau.

Les cinq lignes N, tracées au ciseau sur le chapeau, indiquent la jonction des poutrelles sur le chapeau, celle du milieu est au milieu de la longueur du chapeau,

La longueur des montans dépend de la hauteur du chevalet ; équarrissage, o, 135.

Pour déterminer l'écartement PQ des montans et l'épaulement LO, soit *a*, *b*, *c*, *d*, le profil en travers du chapeau, on prolonge la ligne *de* qui marque le dessous du chapeau, et l'on prend sur cette ligne, à partir du point *d*, une distance *de* égale au quart de la hauteur du chapeau ; on tire les lignes P*a e*, qui indiquent le dehors, et *l r* le dedans du montant, *d o* étant la profondeur de l'entaille faite dans le chapeau. P *r l o a e* donne la forme du montant. L'épaulement *l o* étant formé, on ajuste le montant dans l'entaille du chapeau ; il faut que le haut du montant ne déborde pas le dessus du chapeau et que le dessous du chapeau porte sur l'épaulement *l o*.

Chaque montant est fixé au chapeau par deux clous de o, 20 de longueur.

Le milieu de la traverse inférieure est au quart de la hauteur totale du chevalet, sa longueur dépend de cette hauteur. Largeur o, 108, épaisseur o, 040.

La traverse inférieure est encastrée en demi-queue d'hironde dans les montans, et elle est fixée à chaque montant par deux clous de o, 12 de longueur.

La traverse supérieure D est fixée intérieurement contre les montans, leur dessus touche le dessous des chapeaux. Longueur, o, 403 ; largeur, o, 160 ; épaisseur, o, 140. Deux clous de o, 12 la fixe à chaque montant.

La longueur du lien dépend de la hauteur du chevalet, la position de son côté extérieur se détermine par une ligne *fg* ; le point *f* est pris à o,50 au-dessus de la traverse inférieure, le point *g* à une distance *g k* du montant égale aux $\frac{2}{3}$ de *h f*. Largeur du lien o, 108, épaisseur o, 040.

Il s'assemble dans le chapeau et dans le montant à demi-queue d'hironde. Chaque demi-queue d'hironde est fixée par deux clous de 0, 12 de longueur.

Quand on veut simplifier la construction de ce chevalet on supprime les liens et on assemble les traverses inférieures à demi-bois dans les montans. Toutes les arètes saillantes du chevalet sont abattues en chanfrein.

Lorsque le chevalet doit être assis sur un fond vaseux ou mouvant, on ajoute deux semelles clouées à plat sous ses pieds accouplés. Les dimensions que l'on vient de donner ne sont point absolues, on cherchera cependant à s'en rapprocher le plus possible.

On peut employer pour construire les chevalets toutes les essences de bois, mais l'on donnera la préférence au sapin qui réunit une grande force à beaucoup de légéreté, et qui donne des chevalets faciles à transporter et à manœuvrer.

Il n'est pas nécessaire d'équarrir les bois qui ne le seraient pas, le dessus du chapeau doit cependant toujours présenter une surface plane.

Lorsqu'un chapeau est trop faible, on diminue sa portée en plaçant sous le milieu de sa longueur un montant vertical ou chandelle que l'on fixe au chapeau.

On se sert encore, particulièrement dans la construction des ponts de bateaux, d'un autre genre de chevalet appelé *chevalet à chapeau mobile* (fig. 8.)

Ce chevalet se compose d'un chapeau *h* et de deux pieds A, B, chaque pied est formé d'une semelle *b c* sur laquelle s'élèvent deux montans *a a* percés de trous en quinconce ; le chapeau joue entre les montans des pieds et au moyen des chevilles *i*, passées dans les trous des montans, on élève et on baisse le chapeau à volonté.

Les figures 9 et 10 représentent des chevalets proposés par le général saxon Hoyer, pour jeter des ponts sur les marais ou sur les rivières à fond de sable ou vaseux; leur base présentant une grande surface s'enfoncera peu dans un sol mouvant. On peut la charger de pierres pour donner de la stabilité au chevalet et pour empêcher qu'il ne soit soulevé par les eaux.

Le chevalet représenté par la figure 11, est destiné à remplacer les palées de pilotis qu'on ne pourrait enfoncer dans les rivières à fond de rochers, et qui seraient trop profondes ou trop rapides pour qu'on puisse se servir de chevalets ordinaires. On remplit de pierres ou de gros graviers la cage de la base pour maintenir ce chevalet en place.

Quelques exemples, tirés des guerres modernes, viendront à l'appui de ce que nous avons dit en commençant cet article sur la possibilité de trouver le long des rives assez de matériaux pour effectuer le passage des rivières.

Passage de la Dwina et de la Moskowa, en 1812 (1).

A Surai, dans la campagne de Russie, notre compagnie forte de 97 hommes, construisit un pont de chevalets sur la Dwina en huit heures de temps; il avait 58 mètres de longueur. Nous n'avions pour toutes ressources qu'un caisson d'outils, une forge de campagne, et un chariot à munitions sur lequel nous avions quelques cordages, des pelles et des pioches. Dans une journée nous eûmes réuni tous les bois qui nous étaient nécessaires, près de l'emplacement

(1) Cette relation nous a été communiquée par un de nos camarades, alors lieutenant en premier dans la première compagnie du deuxième bataillon de pontonniers.

où l'on se proposait de tendre le pont. Le lendemain à deux heures du matin, nous disposâmes dix ateliers pour construire les chevalets, chaque atelier avait deux chevalets à faire; ils furent terminés en quatre heures. Pendant ce temps, le reste de la compagnie était occupé à préparer les poutrelles, madriers, corps morts et piquets. Quatre ouvriers en fer faisaient les clameaux avec les fers que nous possédions, joints à ceux que nous pûmes nous procurer. Enfin à dix heures du matin, le pont était entièrement terminé. Nous reçûmes à ce sujet des félicitations de M. le général d'Anthouard qui commandait l'artillerie du quatrième corps d'armée dont nous faisions partie (armée d'Italie).

Nous n'eûmes que peu d'obstacles à surmonter pour l'établissement de ce pont, le courant était très faible, la plus grande profondeur de $1^{m}\,32$, à $1^{m}\,65$, le fond était solide et très-peu inégal.

Dans la même campagne nous fûmes chargés de jeter un pont sur la Moskowa à cinq lieues de Moscou. Nous étions entièrement dénués de ressources; il n'y avait à proximité qu'une misérable chaumière, dont les plus gros bois nous servirent à faire quelques chevalets. Après beaucoup de recherches dans les environs, nous parvînmes à découvrir dans la rivière, des radeaux coulés que l'on avait chargés les uns sur les autres; ils se composaient de petits rondins de 4 à 5 mètres de long et de 8 à 16 centimètres de diamètre; les plus gros furent employés à faire des chevalets, les moyens nous servirent de poutrelles, et les plus petits de madriers. On se mit au travail dans l'après midi, et le pont fut terminé le lendemain à sept heures du matin.

Nous éprouvâmes en cette occasion une bien grande

fatigue, parce que les hommes furent obligés de rester constamment dans l'eau, par un temps froid et pluvieux, tant pour démolir les radeaux que pour établir le pont. Nous avions divisé notre compagnie en quatre détachemens de vingt hommes; l'un de ces détachemens travaillait dans l'eau pendant une demi-heure, il ne pouvait pas résister au froid plus longtemps, il sortait et allait se réchauffer à un grand feu que nous faisions entretenir près de là. Un autre détachement succédait au premier, et ainsi de suite. Nous avions une dixaine d'ouvriers placés sur le tablier du pont qui recevaient les bois des hommes qui étaient à l'eau, et continuaient à placer les poutrelles, madriers et guindages. Enfin nous parvînmes avec ces mauvais matériaux à faire un pont qui a résisté à l'artillerie, à la cavalerie, à l'infanterie et aux équipages de notre corps d'armée, qui effectua son passage le lendemain matin sans accident. Ce pont avait une soixantaine de mètres de longueur, le fond de la rivière était d'un sable solide et résistant, le courant était très-faible, et la profondeur n'était que de 0^m 325 à 1^m 63.

Passage du Tage en 1823 (1).

Quelque temps après l'entrée des Français à Madrid, en 1823, deux corps d'armée furent détachés sur Cadix; l'un d'eux sous les ordres du général Bourmont, prit la route de l'Estramadure et devait traverser le Tage à Almaraz.

Les Espagnols qui n'avaient point rétabli le pont d'Almaraz, détruit pendant la dernière guerre, communiquaient

(1) La relation de ce passage est extraite d'une note médité sur les opérations des pontonniers pendant la campagne d'Espagne de 1823.

Nous publierons cette note dans un de nos prochains numéros.

d'une rive à l'autre en se servant d'un bateau équipé en traille.

L'officier de pontonniers envoyé près de ce corps d'armée, prévoyant que l'armée constitutionnelle, en se retirant, ne manquerait pas de détruire tous les moyens de passage, se munit au bourg de Navalmoral et à Almaraz, de quelques bois de pin et de peaux de boucs, les seules ressources que lui offrait ce pays.

Le 7 juin au soir l'avant-garde, dont les pontonniers faisaient partie, arriva sur les bords du fleuve, l'ennemi les avaient abandonnés dès le matin après avoir mis le feu aux bateaux.

Les pontonniers quoique fatigués par la marche forcée qu'ils venaient de faire, se jetèrent à la nage et furent chercher deux barques qui se trouvaient encore à flot sur la rive opposée.

La plus grande, d'environ 40 pieds de long sur 15 de large, avait les deux bordages totalement bruts et le fond endommagé en plusieurs endroits, l'autre, d'environ 18 pieds sur 7, avait un bordage entièrement consumé, l'autre l'était à moitié, le fond s'était conservé intact.

Pendant le reste du jour les pontonniers ramassèrent sur la rive gauche, et passèrent à la nage sur la rive droite, tout ce qui pouvait servir à leurs travaux; ils rapportèrent une partie de l'ancienne traille, quelques madriers qui servaient aux plates-formes des batteries ennemies, quelques bois épars sur le rivage, des clous et des vieux cordages propres à faire des étoupes.

Le 8 au point du jour, on travailla à la réparation des barques, l'infanterie mit ses ouvriers à la disposition des pontonniers ; à dix heures du matin, la petite barque fut réparée et employée aussitôt à passer de l'infanterie ; vers

midi on termina un petit radeau avec les bois et les outres dont on s'était pourvu, ce qui permit de passer à-la-fois de l'infanterie et de la cavalerie. On mettait dans la barque six à sept cavaliers avec les harnais, et l'on faisait passer les chevaux à la nage en les tirant à la longe près du bateau. Le radeau portait vingt hommes d'infanterie et trois ou quatre cavaliers soutenant leurs chevaux à la nage. Le passage continua sans interruption jusqu'à minuit, et fut repris à trois heures du matin.

La grande barque qui devait passer l'artillerie et les voitures, et qui était dans le plus mauvais état, fut cependant à flot le 9 à onze heures du matin; dès qu'on l'eut établie en traille, on démolit le radeau qui devenait d'un mauvais service, plusieurs peaux de boucs s'étant crevées en abordant; on avait d'ailleurs besoin des madriers de son tablier pour établir un plancher dans le fond de la grande barque.

Avec ces faibles ressources tout le corps d'armée se trouva le 10 à midi de l'autre côté du Tage qui, en cet endroit, a 40 toises de largeur, et un courant assez rapide.

DESCRIPTION ET USAGE

DU

TRIANGLE-ÉQUERRE (1),

PAR LE COLONEL D'ARTILLERIE DELAGRANGE,

(Avec planche.)

Cet instrument est construit de manière à pouvoir viser par plusieurs trous, suivant les directions *ac*, *ab*, *db*, *eb*, *fb*, *gb*, *hb* et *cb* (fig. 1, pl. 1), dont les deux premières *ac* et *ab* forment entr'elles un angle droit *bac*. Les autres directions sont disposées de façon que *ad* est la huitième partie de *ab*, *ae* la sixième partie du même *ab*; *af* le quart, *ag* le tiers, *ah* les deux cinquièmes, et *ac* la moitié; de sorte qu'on a $ab = 8\ ad = 6\ ae = 4\ af = 3\ ag = 2\ 1/2\ ah = 2\ ac$; ce qui est marqué sur l'instrument par les nombres 8, 6, 4, 3, 2 1/2 et 2. Si l'on suppose donc *ab* partagée en cent vingt parties égales, toutes les lignes imaginées dans cet instrument, auront les valeurs indiquées dans la table suivante :

(1) Le triangle-équerre, perfectionné par le colonel Delagrange, mort au commencement de ce siècle, étant très-peu connu malgré ce qu'en a dit le professeur Lombard dans ses tables de tir des canons et des obusiers, imprimées en 1187 (pages vj et vij), nous croyons faire plaisir à nos lecteurs en leur donnent une note, que nous venons de recevoir, sur cet instrument, qui n'a été employé que par un très-petit nombre d'anciens officiers d'artillerie.

ab = 120,00	*ad* = 15	*df* = 15	*ec* = 40
db = 120,93	*ae* = 20	*dg* = 25	*fg* = 10
eb = 121,65	*af* = 30	*dh* = 33	*fh* = 18
fb = 123,69	*ag* = 40	*dc* = 45	*fc* = 30
gb = 126,49	*ah* = 48	*ef* = 10	*gh* = 8
hb = 129,24	*ac* = 60	*eg* = 20	*gc* = 20
cb = 134,16	*de* = 5	*eh* = 28	*hc* = 12

Cet instrument présente six triangles rectangles *bad*, *bae*, *baf*, etc., et si on le renverse dans la situation *abp*, représentée par les lignes ponctuées, on aura six autres triangles égaux chacun à chacun aux six premiers; combinant ensuite les lignes obliques *db*, *eb*, *fb*, etc., deux à deux, on trouvera quinze triangles obtusangles *bde*, *bdf*, *bdg*, *bdh*, *bdc*, *bef*, *beg*, etc. sur la droite de *ab*, et quinze pareils sur la gauche, ce qui fait trente triangles obtusangles; enfin, si l'on combine deux à deux les six triangles rectangles de la droite avec les six triangles de la gauche, on formera trente-six triangles acutangles, tels que *bdk*, *bdl*, *bdm*, etc.; on a donc en tout soixante-dix-huit triangles qui font autant de situations différentes, dans lesquelles on peut employer cet instrument, dont l'usage consiste à former sur le terrain des triangles semblables à ceux qu'il renferme.

Premier usage. En un point A d'une ligne droite AC, élever une perpendiculaire à cette ligne (fig. 2).

Après avoir planté un jalon quelque part sur l'alignement AC, placez l'instrument *abc* de manière que le point *a* soit d'aplomb au-dessus du point A du terrain, et le petit côté *ac* dirigé au jalon; visez ensuite suivant le grand côté *ab* et faites planter un jalon dans l'alignement du rayon visuel *ab*; la droite tracée de B en A sera perpendiculaire à AC. Si c'est d'un point B pris hors de la droite AC, que l'on veut lui mener une perpendiculaire, on

fera cheminer l'instrument, le petit côté *ac* étant toujours sur l'alignement AC, jusqu'à ce qu'on aperçoive le point ou jalon B de la direction du grand côté *ab* et l'on aura la perpendiculaire demandée.

Deuxième usage. Mesurer la distance d'un point à un autre dont on ne peut approcher.

Ce problème renferme trois cas : 1° cette distance peut se trouver par le moyen d'un triangle rectangle, lorsqu'on peut prendre une base perpendiculaire à la distance que l'on veut mesurer; 2° la distance ne peut se trouver que par un triangle obtusangle, lorsqu'elle fait un angle obtus avec la base que le terrain permet de prendre; 3° par un triangle acutangle.

Premier cas. Pour connaître la distance du point A au point B (fig. 3), placez l'instrument *abc* au-dessus du point A; dirigez le grand côté *ab* sur B et faites planter un jalon sur l'alignement du petit côté *ac*; cheminez ensuite dans cette direction, tenant toujours *ac* sur AC, jusqu'à ce que vous aperceviez l'objet B par un autre trou, par exemple, par le trou *f* marqué 4; mesurez l'intervalle AD entre ces deux sections, multipliez-le par 4, le produit sera la distance AB.

Deuxième cas. Pour mesurer la distance AB (fig. 4) par le moyen d'une base AC qui fait, avec cette distance, un angle obtus BAC, on placera l'instrument de manière qu'on aperçoive l'objet B par une oblique *eb*; on prendra l'alignement du petit côté *ac*, sur lequel on portera l'instrument vers C en un point D, d'où l'on aperçoive le même objet B par un autre oblique *hb*; *ac* étant toujours dans la direction AC; on mesurera AD, et l'on fera la proportion *eh* : *eb* :: AD : AB, ce qui donne la distance AB.

Troisième cas. DC (fig. 5) étant la base qu'on devra prendre pour mesurer AB, on placera l'équerre en A de manière que le petit côté soit dirigé suivant DC et que le point B soit aperçu par une des obliques, gb par exemple ; ensuite on portera l'instrument au point D de la même base, et pour apercevoir l'objet B de ce point, on renversera l'instrument de manière que le petit côté soit toujours dans l'alignement AC, on mesurera AD, et en supposant l'objet vu du point k, on dira : $gk : gb :: AD : AB$, or $gk = ag + ad$ de la figure 1, on connaîtra donc la distance AB.

Connaissant ainsi la position de différens objets B, par rapport à une même base ou à différentes bases, on aura les positions respectives de ces objets, ce qui constitue tout l'art de lever les plans. Si l'on a été obligé d'employer plusieurs bases, on les rapportera sur le papier de la manière suivante : soient les deux bases AB, BC (fig. 6) à lier ensemble sur le papier ; prolongez AB sur le terrain jusqu'en D, menez la perpendiculaire DE, terminée par l'autre base BC, mesurez BD et DE, qui détermineront sur le papier la position de BC à l'égard de AB.

Troisième usage. Par un point A (fig. 7), mener une parallèle à une droite inaccessible BC.

Menez une ligne quelconque AD par ce point, élevez ensuite les deux perpendiculaires AB et EC à cette ligne, et de la plus grande de ces deux lignes, retranchez-en la différence EF de la plus petite à la plus grande, tirez AF et elle sera la parallèle demandée.

Quatrième usage. Trouver des points qui soient sur le prolongement d'une droite BE (fig. 8), dont les extrémités B et E sont inaccessibles.

Menez par un point quelconque une droite AD parallèle à BE, mesurez la perpendiculaire AB, et ensuite, à diffé-

rens points C, D, élevez des perpendiculaires CF, DG, égales chacune à AB, les points F et G seront sur le prolongement de BE.

Cet usage sert à déterminer l'emplacement des batteries à ricochet ou d'enfilade.

Remarque. Dans le deuxième usage et les fig. 4 et 5, il est aisé de connaître la perpendiculaire BE menée du point B sur la base AC prolongée, s'il est nécessaire, ainsi que la distance de cette perpendiculaire au point A; car dans les fig. 4 et 1 on a : *eh* : *ea* :: AD : AE et ensuite *ae* : *ab* :: et dans les fig. 5 et 1, on a : *gk* : *ga* :: AD : AE et *ag* : *ab* :: AE : EB.

MÉLANGES.

DU CLASSEMENT POLITIQUE ET MILITAIRE DES FRANÇAIS.

(Suite. — Voir les Numéros de Septembre 1833 et Janvier 1834.)

V. *Institutions de Servius Tullius.*

Rome sera l'éternel exemple des peuples. On a beau vouloir échapper à la puissance de son souvenir, son admirable histoire fournira toujours le modèle de ce qui doit être fait ou de ce qu'on doit éviter. Son bonheur fut si constant qu'il est impossible de l'attribuer au hasard. On en trouve les

causes dans la bonté des mœurs du peuple romain, dans son respect pour le serment, mais surtout, selon Denis d'Halicarnasse, dans l'excellence de son classement qui se maintint à Rome pendant plusieurs siècles et en fit la grandeur.

Examinons donc ce classement, et si nous trouvons qu'il convient à nos mœurs, dès qu'il est prouvé qu'il contribua puissamment au bonheur et à la gloire d'un peuple qui nous valait bien, pourquoi ne l'adopterions-nous pas?

Ce fut Servius Tullius qui l'introduisit à Rome. Jusqu'à lui, c'étaient les sénateurs qui avaient élu les rois; mais il se passa de leurs concours, et ne tint son sceptre que de la volonté du peuple; aussi voulut-il lui en témoigner sa gratitude par des preuves éclatantes, en contribuant à son bonheur plus qu'aucun des rois qui l'avaient précédé. Il n'est pas sans utilité, dans notre siècle de *lumières*, de se rappeler comment ce bon roi parlait à son peuple, il y a environ deux mille trois cent soixante ans, à une époque où Rome passait pour *barbare*. Voici ses propres paroles:

« J'aurai soin de régler les taxes que les particuliers doi-
» vent payer au trésor public: les pauvres sont accablés
» d'impôts qui les mettent dans la nécessité d'emprunter à
» intérêt; il n'y a rien de plus onéreux pour vous, et c'est
» ce qui cause votre ruine. Pour remédier à ces inconvé-
» niens, j'ordonne qu'on fasse le dénombrement de tous les
» *revenus* et que chacun *paie à proportion de son bien, comme*
» *j'apprends qu'il se pratique dans les grandes villes les mieux*
» *policées*. En effet, il me paraît juste que ceux qui possèdent
» de grands biens contribuent beaucoup et que les pauvres
» ne paient au trésor que de légères taxes. L'utilité publique
» le veut ainsi. »

A cette époque, on parlait peu, mais on savait agir. Servius

Tullius tint parole. Il se fit donner sous la foi du serment, par chaque citoyen, la quotité de son revenu, et d'après cette connaissance, il partagea *tout le peuple* en six classes.

Il plaça dans la première tous ceux qui possédaient un revenu au-dessus de 100 mines (qui vaudraient aujourd'hui environ 8,800 fr.). Il divisa cette classe en quarante centuries ou compagnies d'hommes âgés de plus de 45 ans et en quarante centuries d'hommes au-dessous de cet âge. Il y ajouta dix-huit centuries de cavalerie.

Il mit dans la seconde tous ceux qui possédaient de 75 à 100 mines (6,600 fr.). Il divisa cette classe en dix centuries d'hommes âgés de plus de 45 ans et en dix centuries d'hommes au-dessous de cet âge. Il y ajouta deux centuries d'ouvriers de guerre.

Il distribua dans la troisième tous ceux qui possédaient de 50 à 75 mines (4,400 fr.). Il divisa cette classe comme la précédente, moins l'addition des centuries d'ouvriers.

Il fit entrer dans la quatrième tous ceux qui possédaient de 25 à 50 mines (2,200 fr,). Il divisa cette classe comme la précédente, et y ajouta deux centuries de trompettes et de tambours.

Il plaça dans la cinquième tous ceux qui possédaient de 12 et 1/2 à 25 mines (1,100 fr.). Il divisa cette classe en quinze centuries d'hommes âgés de plus de 45 ans et en quinze centuries d'hommes au-dessous de cet âge.

Enfin, il composa la sixième classe de tous ceux qui possédaient moins de 12 mines 1/2 de revenu (1,100 fr.), et n'en fit qu'une seule centurie qu'à cause de sa pauvreté, *il exempta de servir dans les troupes et de payer aucun tribut.*

Il y avait en tout cent quatre-vingt-treize centuries.

Denis d'Halicarnasse qui nous a transmis ces détails remarquables avec le soin le plus minutieux, ajoute ce qui suit :

« Cet arrangement de tous les citoyens donnait au roi une » merveilleuse facilité pour lever des soldats suivant la division des centuries, et pour imposer des taxes à proportion » des biens de chaque particulier. S'agissait-il d'enrôler dix » mille hommes ou même vingt mille, s'il le fallait, il obligeait chacune des cent-quatre-vingt-treize centuries à en » fournir un certain nombre. S'il avait besoin d'argent pour » l'entretien des troupes et pour les autres frais de la guerre, » dès qu'il avait examiné jusqu'où pouvait aller toute la dé» pense, d'abord il partageait tout le peuple en cent quatre» vingt-treize centuries, puis il faisait la répartition de la » somme totale sur les particuliers qu'il obligeait à en » payer leur contingent en proportion de leurs revenus.

» De là il arrivait que les plus riches qui, malgré leur » petit nombre, faisaient plus de centuries que les autres, » allaient plus souvent à la guerre sans jamais avoir de re» lâche, et fornissaient de grosses sommes d'argent, au lieu » que ceux qui n'étaient que très-peu ou passablement riches, » ne servaient que rarement, les uns après les autres, et ne » payaient que de légères contributions, en sorte que les » gens de médiocre fortune *qui n'avaient pas assez de bien pour* » *vivre, étaient exempts d'impôts et de toute charge*. Dans tous ces » réglemens, Tullius avait deux raisons : il était persuadé » que les hommes regardent les richesses et l'argent comme » la récompense des travaux de la guerre, et que ce n'est » que pour *les conserver* qu'ils essuient tant de fatigues et de » dangers. Sur ce principe, il croyait qu'il était juste que ceux » qui avaient de plus grandes récompenses à espérer, expo» sassent plus que les autres et leurs corps et leurs biens ; que » ceux qui avaient moins à perdre où à gagner fussent aussi » moins exposés, et qu'enfin les pauvres qui n'avaient rien » à craindre fussent entièrement exempts des périls de la

» guerre, comme ils l'étaient *de tous les impôts* par leur état de
» pauvreté. En effet, comme les Romains servaient dans ce
» temps-là à leurs propres dépens sans recevoir aucune paie
» du trésor public, il n'était pas de la justice d'un roi de faire
» contribuer ceux qui, bien loin d'être en état de fournir de
» l'argent, n'avaient pas même de quoi pourvoir aux néces-
» sités de la vie; et dès-lors que les pauvres ne payaient
» aucun tribut à la république, les obliger à porter les
» armes, ç'aurait été les mettre dans la nécessité de vivre
» aux dépens des plus riches comme des gens soudoyés et
» mercenaires.

» Après avoir mis, comme nous avons dit, toute la charge
» sur les riches, tant pour les périls de la guerre que pour
» les taxes, sitôt qu'il s'aperçut qu'ils n'en étaient pas
» contens, il chercha un autre moyen *pour les dédommager*
» et pour apaiser leurs murmures. Ce fut de les rendre
» *maîtres absolus* de toutes les affaires de la république à
» l'exclusion des pauvres; ce qu'il fit avec tant de politique
» que *le peuple* ne s'en aperçût en aucune manière. »

Pour parvenir à ce but, Tullius ordonna qu'on voterait par centuries, que chaque centurie n'aurait qu'un seul suffrage et que l'on commencerait par recueillir les voix des centuries appartenant aux classes les plus élevées. Il s'ensuivait de là que si les quatre-vingt-dix-sept premières centuries de la première classe étaient d'accord, bien que l'on eût, le même jour, recueilli les voix dans toutes les autres, l'avis des premiers, où étaient les riches, l'emportait. Cet ordre fut, à la vérité, renversé plus tard par les tribuns; mais il fut rétabli, peu de temps après, et introduit jusques dans les comices par tribus, par le censeur Fabius Rullus. En sorte que l'historien a raison d'ajouter, qu'en général, *ce mode contenta les riches et les pauvres, et que ce bon ordre du*

gouvernement se maintint chez les Romains pendant plusieurs siècles et en fit la grandeur.

Tel était donc le classement du peuple romain qui, pour le dire en passant, fut une des principales causes de l'expulsion des rois, car Tarquin qui vint après, bouleversant tout et ne voulant tenir nul compte des institutions de Servius Tullius, les peuples et les sénateurs, également froissés dans leurs intérêts, soutinrent contre lui cette longue guerre de l'indépendance qui se termina par l'affermissement de la république.

Et que l'on ne croie pas que cette institution fut particulière aux Romains. Outre le discours déjà cité de Tullius, qui prouve qu'elle existait dans *les grandes villes les mieux policées*, il est certain que chez les anciens un législateur aurait cru édifier un superbe palais sans fondemens, s'il n'avait pas commencé par faire un bon classement du *peuple*; bien différens en cela des prétendus législateurs de nos jours, qui discutent à perte de vue sur la matière populaire, sans avoir d'abord établi, d'une manière précise, ce que c'est que *le peuple*, ce que c'est qu'*un citoyen*.

Observons aussi combien un tel classement est favorable à la défense de l'état, et combien il facilite la levée des troupes. N'est-il pas évident que lorsque chaque citoyen connaît d'avance, en temps de paix, à quoi il sera propre en temps de guerre, il n'est plus de surprise possible? Et osera-t-on nier sérieusement que les institutions d'un pays libre ne soient mieux défendues par ceux-là mêmes qui en ont tout le bénéfice que par ceux qui n'en ont que les charges? Je sais que telle n'est pas la coutume aujourd'hui. Aux riches les droits, aux pauvres les devoirs. Mais c'est précisément cette corruption dangereuse qu'il s'agit de déraciner, et je maintiens que la France ne sera véritablement et pour long-

capital le degré de richesse de chaque citoyen. Rien ne s'oppose donc à ce que l'on classe en France les citoyens suivant leurs revenus, et qu'on en profite pour décharger les pauvres du fardeau qui les accable.

Mais comment connaîtra-t-on ce revenu? Malheureusement, dans nos époques de trouble, la foi du serment a reçu trop d'atteintes pour que l'on puisse se confier entièrement à ce moyen d'un effet si certain à Rome; et c'est à quoi la législation devra peu à peu chercher un remède. Mais on n'a nullement besoin du serment, pour établir *légalement* le revenu de chaque individu aussi approximativement qu'on établit son capital à l'heure qu'il est.

S'agit-il de terres et de maisons? Les renseignemens actuels sont suffisans. On classe les terres d'après leur superficie et leur valeur présumée; les maisons d'après la superficie des planchers et leur situation.

S'agit-il du revenu des marchands? On l'estime d'après leur bénéfice de l'année précédente, constaté par leurs livres de vente et d'achat qu'on peut les obliger de tenir exactement sous peine d'amende. S'agit-il du revenu des capitalistes? Si ce sont des rentes sur l'état, on les connaît; si c'est de l'argent placé par des notaires ou autres gens de loi, on peut le découvrir. S'agit-il de rentes viagères? Si c'est l'état qui les paie, on les connaît; si ce sont des particuliers qui les supportent, ce n'est, en général, que d'après des actes publics, et dès-lors on peut en tenir compte.

S'agit-il du revenu des artisans? Si c'est un simple ouvrier, on l'estime d'après le prix de sa journée et un nombre présumé de jours de travail qu'on peut fixer *légalement* à deux cents. Par exemple, s'il a d'autres ouvriers sous ses ordres, on l'estime par son propre travail et par le

nombre moyen annuel de ses ouvriers. Les copistes, les commis, les surveillans d'atelier, doivent être, à cet égard, assimilés aux artisans.

Ainsi, de toute manière, je vois qu'il est très-facile de connaître le revenu de chacun, assez approximativement, pour en faire la base de l'impôt et du classement des citoyens. Un célèbre orateur a avancé, il y a peu de temps, un avis diamétralement opposé à la tribune d'Angleterre; et en verité, c'est un de mes profonds étonnemens.

VII. *D'une distinction entre les revenus.*

Rome ne connaissait que la guerre et la culture des terres; elle ne comptait parmi ses citoyens ni artisans, ni banquiers, ni industriels. Le commerce s'y faisait par des esclaves. Il n'y avait nulle différence dans la nature des revenus, puisqu'ils provenaient tous des divers produits de l'agriculture ou de la valeur des constructions. Il n'en est pas de même chez nous, et c'est ici où l'embarras des législateurs modernes se fait le plus sentir. On aurait évité beaucoup d'erreurs et d'essais malheureux, si l'on s'était bien rendu compte de la valeur relative des revenus.

Si l'on recherche d'où vient l'argent que chaque homme peut dépenser annuellement, on verra qu'il ne peut provenir légalement que de quatre sources : premièrement d'un revenu *héréditaire*; secondement d'un revenu *viager*; en troisième lieu d'un revenu industriel ou *commercial*; et, enfin, d'un travail manuel que j'appelle revenu *corporel*, et qui comprend depuis le salaire du domestique jusqu'au traitement du fonctionnaire public. La question est de savoir si des revenus égaux en argent comptant, mais provenant de ces quatre

sources diverses sont réellement égaux en valeurs? Je pense qu'on répondra que non.

Il est, en effet, évident pour quiconque sait raisonner, que mille francs de revenu héréditaire valent mieux que pareille somme de revenu viager; que mille francs d'un revenu assuré, sans travail, pour la vie, valent mieux que pareille somme que l'on gagnerait dans un commerce quelconque; et qu'enfin mille francs obtenus par le moyen d'une industrie commerciale sont plus assurés et s'acquièrent plus facilement que pareille somme gagnée par un travail manuel qui n'offre rien de stable et qui occupe tout votre temps.

Si un homme a mille francs de revenu héréditaire, il peut le dépenser en entier, tous les ans; il est assuré qu'il ne lui manquera jamais et qu'il pourra le transmettre à ses enfans. Il faut, au contraire, quatorze ans d'économie à un homme qui aura le double en revenu viager pour acquérir un capital qui le mette sur le même pied que le premier, en dépensant autant que lui; et il faudra à-peu-près le même nombre d'années à un industriel qui gagnerait le triple, pour vivre sans rien faire, payer quelqu'un pour le remplacer, et économiser mille francs par an. Quant à celui qui ne gagne qu'autant qu'il travaille ou qu'il est employé, il est clair qu'il est encore dans une plus mauvaise situation. . . . .

Ainsi, j'estime que le revenu viager n'a guère que la *moitié* de la valeur du revenu héréditaire; que le revenu industriel n'a que le *tiers* de cette valeur et que le revenu corporel n'en a que le *quart*. . . . . . .

Nous poserons donc ceci comme un principe des plus importans, un principe d'une vérité et d'une utilité incontestable; et pour connaître le véritable *cens* d'un citoyen, nous procéderons ainsi: à son revenu héréditaire, nous

ajouterons la moitié de son revenu viager, le tiers de son revenu industriel et le quart de son revenu corporel. Le total formera ce que j'appelle son *cens électoral*, son *revenu imposable*, celui qui doit décider de son classement et du degré de sa coopération à la chose publique. C'est ce qu'il ne faut pas perdre de vue pour entendre ce que je dirai par la suite.

VIII. *Division territoriale.*

Le classement territorial n'est pas moins important que le classement des citoyens, pour obtenir de ceux-ci la réunion de tous les efforts vers un but commun qui est l'utilité publique. Dans tous les pays et dans tous les temps, les subdivisions territoriales ont présenté l'image fidèle du gouvernement central. C'est ce qui doit être, et c'est ce qui n'a pas lieu en France.

Nos départemens ont bien, chacun, un certain nombre de cantons, un préfet, un général, un évêque et diverses institutions qui sont égales; mais si d'un côté il existe quatre-vingt-six départemens, on n'a que vingt-sept cours royales, quatorze archevêchés, vingt divisions militaires et ainsi de beaucoup d'autres établissemens militaires ou administratifs. On peut remarquer, outre cela, qu'il existe un certain nombre de villes, telles que Lyon, Marseille, Toulouse, Bordeaux, Nantes, etc., qui exercent une influence trés-considérable sur les chefs-lieux de département qui les entourent. Cette influence est un fait qu'il faut subir; ces grands établissemens exigent aussi une circonscription qui les fasse ressortir. De là naît, ce me semble, la nécessité de reconstituer les provinces.

Non que je prétende que l'on doive rétablir les provinces

telles qu'elles étaient anciennement, mais je crois que, sous le rapport militaire, comme sous le rapport politique, il est utile de diviser la France en un certain nombre de gouvernemens ou de grandes divisions qui seraient à-la-fois, administrations militaires, judiciaires et religieuses.

J'ajoute, il est vrai, un rouage de plus à l'administration, mais j'en supprimerai deux autres, car je ne vois dans les arrondissemens qu'une complication fort inutile, et je ne conseillerais de conserver les communes que sous le rapport de l'administration de leurs biens qu'il serait injuste de confondre, sauf à adopter un mode de réunion qui pût s'opérer insensiblement dans un temps donné.

J'adopte le canton pour l'élément de la division territoriale. Ce sera la *cité* moderne. Pour que chaque citoyen s'attache à le patrie commune, il faut qu'il trouve déjà dans une ville, grande ou petite, *à sa portée*, l'ensemble des institutions qui gouvernent la totalité du territoire. De cette manière, il comprendra mieux ces institutions, et s'il est envoyé au centre du gouvernement, son éducation politique sera déjà faite.

Ainsi le canton, le département, la province, la France, voilà les quatre échelons administratifs que je proposerais. Il faut qu'il y ait homogénéité complète dans chacune de ces divisions; il faut aussi que chaque espèce comprenne les mêmes élémens qui se trouvent dans les autres. Les autorités d'un canton seront : deux conseils, un sous-préfet (administrateur des revenus du canton), un chef militaire, un commandant de la garde nationale, un juge-de-paix, un curé, un percepteur et un receveur des domaines. Dans le département : deux conseils, un préfet, un général de l'armée active, un maréchal de camp de la garde nationale, un tribunal de première instance subdivisé en quatre ou cinq

sections, un évêque, un receveur particulier, un directeur des domaines. Dans la province : deux conseils, un intendant, un maréchal de France, résidant au moins six mois de l'année, et commandant à la fois à l'armée et à la garde nationale, une cour royale subdivisée en deux ou trois sections, un archevêque, un receveur-général, un inspecteur des domaines. A Paris, deux chambres, un ministère, une cour de cassation.

Quant au nombre des provinces, une fois le principe adopté, chacun peut donner carrière à son imagination, et je ne doute pas que, grâce à la diversité des esprits, on ne vît éclore, sur ce seul sujet, un millier de systèmes différens. Je crois toutefois qu'il est prudent de se guider sur une base certaine qui est la distance qui existe entre les villes influentes que j'ai déjà nommées, et que l'on doit, dès-lors, chercher à proportionner les autres distances à celles-là. C'est d'après ce principe, que je choisirais Paris, Caen, Nantes, Bordeaux, Toulouse, Marseille, Lyon, Besançon, Metz, Lille, Bourges, Clermont et Ajaccio, et que je ressusciterais, convenablement agrandies, l'Ile de France, la Normandie, la Bretagne, l'Aquitaine, le Languedoc, la Provence, la Bourgogne, la Franche-Comté, la Lorraine, la Picardie, le Berry, l'Auvergne et la Corse. Quant à la précieuse colonie d'Alger, elle formerait un gouvernement à part, régi par des lois particulières.

On me dira que j'augmente le nombre des sous-préfets. Je ne crois pas qu'il en coutât beaucoup plus cher, et combien l'administration des cantons et des communes y gagnerait! C'est pitié quand on voit de près la gestion de la plupart des maires de campagne. Les sous-préfets, ainsi que les préfets, devraient sortir d'une école publique et avoir les connaissances d'un ingénieur. Les traitemens des sous-

préfets seraient de 1,500, 2,500, 4,000 et 6,000 fr.; ceux des préfets de 8,000, 10,000, 12,000 et 15,000 fr., suivant l'importance de leurs résidences. On débuterait par un petit canton et on s'éleverait par degrés à des postes plus importans. Le gouvernement y trouverait l'avantage d'avoir des hommes de confiance dans chaque localité, et l'harmonie entre les pouvoirs civils et les pouvoirs militaires s'établirait, sans efforts, jusques dans les recoins les plus reculés du royaume.

IX. *Classement politique.*

J'aborde maintenant la grande question, celle du classement du peuple en France, tel que je le conçois, tel qu'il se présente à mon esprit, d'une évidente utilité et d'une fécondité surprenante pour tout ce qui tient au gouvernement et à la puissance militaire. Je suis profondément convaincu qu'avec une telle institution, l'impôt serait moins lourd, les mœurs plus pures, les lois plus respectées, et que la force militaire prendrait un développement inconnu jusqu'à ce jour. Le peuple et le roi y gagneraient donc également; un aussi puissant motif peut seul m'encourager à mettre au jour un système qui paraîtra peut-être étrange, parce qu'il est nouveau.

J'appelle *citoyen*, tout homme ayant la qualité de Français, âgé de plus de vingt ans, et à qui une condamnation n'a pas fait perdre l'exercice de ses droits civils et politiques. Je fixe la majorité à vingt ans.

Je divise les citoyens en *six classes*. Les militaires, les fonctionnaires publics, les francs-d'impôts, les électeurs, les notables et les vieillards ou gardiens des lois. Tout citoyen devra être inscrit dans l'une de ces six classes.

Depuis l'âge de vingt jusqu'à celui de vingt-cinq ans, tout citoyen est soldat, sauf ceux qui se destinent à l'état ecclésiastique, qui sont comptés au nombre des fonctionnaires publics.

De vingt-cinq à trente-cinq ans, les électeurs et les notables composent la garde nationale *mobile*.

De trente-cinq à soixante ans, les électeurs et les notables composent la garde nationale *sédentaire*.

A soixante ans et au-dessus, les militaires, fonctionnaires publics, francs-d'impôts, électeurs et notables, rentrent dans une classe commune, celle des gardiens des lois, où tout emploi est défendu.

A ce classement selon l'âge, j'ajoute le classement par l'impôt.

Tout citoyen ayant un *revenu imposable* au-dessous de trois cents fr. sera franc-d'impôt de nom et d'effet.

Ceux qui auront de trois cents à trois mille fr. de revenu imposable composeront la classe des électeurs.

Celle des notables sera formée des citoyens jouissant d'un revenu imposable au-dessus de trois mille fr.

Les premiers trois cents fr. du revenu de chaque citoyen seront francs d'impôt. Ainsi, pour établir ses impositions, il faudra de son *revenu imposable total* déduire trois cents fr.; le reste sera taxé proportionnellement. Par ce moyen, la loi sera la même pour le pauvre comme pour le riche.

Je suppose un homme qui a 2,000 fr. de revenu héréditaire, 400 fr. de rente viagère et un emploi de 4,400 fr.; à 2,000 fr., j'ajoute la moitié de 400 fr., le quart de 4,400 fr., ce qui fait un revenu imposable de 3,300 fr. J'en retranche 300 fr., et je fais porter l'impôt proportionel voté par les chambres, sur les 3,000 fr. restans.

Je suppose un maçon possédant un bien héréditaire qui

lui donne un revenu de 250 fr., gagnant 2 fr. par jour, ce qui, à deux cents journées *légales* de travail, lui donne un revenu manuel évalué à 400 fr., et exerçant en outre, par quelque membre de sa famille un petit commerce qui lui rapporte net 150 fr. par an. A 250 j'ajoute le quart de 400 et le tiers de 150, ce qui fait 400 fr. de revenu imposable : j'en retranche 300 fr., il reste 100. Ce maçon ne sera pas franc-d'impôt : il sera classé parmi les électeurs, et quoiqu'il ait réellement 800 fr. à dépenser par an, il ne payera qu'un impôt proportionnel à 100 fr. de revenu.

On ouvrier qui n'a que son état et ses bras, devra par une raison analogue, exercer une profession qui fasse habituellement gagner 6 fr. par jour pour être mis au rang des électeurs.

Quant à l'établissement de l'impôt, on doit prévoir déjà que tout le travail consistera à connaître exactement la masse totale des revenus imposables du royaume, toutes déductions faites, à la comparer à celle du budjet qui sera nécessaire, et à indiquer la fraction qui en résultera. Je suppose que le total des revenus imposables monte à cinq milliards quatre cents millions, et qu'il faille un budjet de neuf cents millions. La loi des recettes expliquera qu'en telle année on prendra la sixième partie du revenu imposable des contribuables. Voilà bien du temps, du papier et du travail épargnés.

Ces exemples suffiront, je pense, pour faire comprendre ma pensée, et je continue. Je desirerais être bref ; mais comment l'être dans un sujet si étendu?

Les *francs-d'impôts*, c'est le même peuple, je les exempte de toutes sortes de droits, car je supprime les impôts indirects, en raison de cet avantage ils ne participent pas aux pouvoirs politiques ; mais ils pourront facilement, par leur

industrie, s'élever jusqu'au rang d'électeur; mais ils seront soldats comme les autres Français, mais ils pourront parvenir à tous les emplois selon leur aptitude ; mais comme gardiens des lois, ils seront, sur leurs vieux jours, les égaux de tout ce que l'état offrira de plus distingué. Voilà leurs droits précieux, voilà ce qui les attachera à la constitution de l'état. Ils se diviseront, dans chaque canton, par corporations d'état, régies par des syndics et des réglemens, car là où il y a des chefs, là est une responsabilité, et cette responsabilité est toute à l'avantage du gouvernement, bien qu'aujourd'hui on incline à penser le contraire.

Les *électeurs*, c'est la classe moyenne. Ils composeront la *garde nationale à pied*. Ils éliront les conseillers cantonnaux, ceux-ci éliront leur président-maire ; ils choisiront dans leur sein un sous-maire ou adjoint pour gouverner chaque commune sous l'inspection du sous-préfet. Ils enverront au chef-lieu du département un certain nombre d'entr'eux pour former le conseil départemental ; les conseillers de département en feront autant à l'égard de la province, et ceux de la province autant à l'égard de la chambre des députés siégeant à Paris. En sorte que Paris, la province et le département étant gouvernés par le même esprit qui règne dans le canton, il y aura complète homogénéité entre la chambre et le peuple électoral. Plus les pouvoirs sont étendus, plus je voudrais qu'ils fussent de courte durée. Ainsi j'ordonnerais volontiers que les pouvoirs des conseillers du canton fussent bornés à huit ans; ceux du département à quatre, ceux de la province à deux et ceux de Paris à une seule année. Je fixerais le nombre des conseillers dans un ordre inverse ; je voudrais que celui des conseillers du canton fut de 25 à 50 ; celui des conseilliers du département de 50 à

100 ; celui des conseillers de province de 100 à 200 et celui des députés à la chambre de 400 à 600. Comme je n'exigerais d'autre condition d'éligibilité que celle d'électeur, je voterais pour que l'on donnât 3 fr. d'indemnité par jour de présence aux conseillers de canton, 6 fr. à ceux de département, 9 fr. à ceux de province, et 12 fr. aux députés à Paris. Je fixerais la durée de la session de canton à dix jours par an, celle de département à vingt jours, celle de la province à trente jours et celle de la chambre des députés à quatre-vingt-dix jours au plus, en ce qui touche l'indemnité. Du reste, le roi aurait le pouvoir de dissoudre, en un instant, les assemblées des délégués du corps électoral à un degré quelconque, et alors toutes les élections recommenceraient.

Les *notables*, c'est la haute classe de la société ; j'en formerais la *garde nationale à cheval*. J'abolirais par un décret formel les titres de la noblesse actuelle qui ne représentent plus rien; mais, comme dans l'origine, elle fut une véritable magistrature, je lui rendrais son premier éclat, et puisque c'est un hochet utile, difficile à déraciner de nos mœurs, je le ferais concourir à la constitution de l'état, d'une manière que tout homme raisonnable pût avouer. Je diviserais donc les notables en quatre classes. J'appelerais *chevaliers* ceux qui ont un revenu *imposable* de 3,000 à 7,000 f.; j'en composerais le grand conseil cantonal ; *Barons*, ceux qui ont un revenu de 7,000 à 15,000 fr. ; j'en formerais le grand-conseil départemental ; *comtes*, ceux qui ont un revenu de 15,000 à 30,000 fr. ; je les rassemblerais en grand-conseil provincial ; et enfin *ducs*, ceux qui ont un revenu de plus de 30,000 fr. : ils formeraient la chambre des Pairs. Ainsi la noblesse ne serait plus un vain titre, elle aurait un pouvoir réel, une fortune proportionnée à son rang, et serait respectée de l'étranger. Ainsi les rois ne pourraient

plus faire des nobles à volonté, à moins d'y dépenser leur propre fortune ; ainsi la *noblesse* ou la *notabilité* serait libre et indépendante et tirerait toute sa puissance de sa seule position sociale. Ainsi tout citoyen pourrait devenir noble par son industrie et ne devrait son élévation qu'à ses propres talens.

Les *gardiens des lois*, c'est la vieillesse honorable : je voudrais qu'à soixante ans toute ambition s'éteignît dans le cœur des hommes ; que le pair quittât le sénat, le général son armée, l'ambassadeur son poste éminent, et que chacun regardant sa carrière active comme finie, n'eût plus d'autre orgueil que celui de maintenir la force des lois et de préserver l'état de sa décadence. Il faudrait même, qu'à cette époque, tout en conservant ses revenus, le vieillard distribuât tous ses biens à ses héritiers, afin que ceux-ci pussent en profiter pour l'établissement de leur cens électoral. En raison de cette position exceptionnelle et indépendante, je leur accorderais de grands pouvoirs. Tous les vieillards, sans distinction de position sociale, réunis en assemblée cantonale, éliraient un censeur principal par canton ; ils lui adjoindraient un aide-censeur par 1,000, par 2,000, par 4,000 habitans, suivant le degré de population. La réunion de ces hommes d'élite formerait un tribunal de 10 à 15 personnes dans les cantons de grandeur ordinaire, de 30 à 60 dans les grandes villes et de 200 environ à Paris.

Le tribunal des *censeurs* serait chargé de classer tous les citoyens selon leur *revenu imposable*, il jugerait les délits relatifs à la presse, aux bonnes mœurs, au respect des enfans pour leurs parens, à la sainteté du serment. Il pourrait frapper d'*interdiction* ou d'*infamie*. Par l'interdiction un citoyen, bien que payant l'impôt, cesserait pour un temps fixé, de jouir de ses droits civils et politiques ; par la note

d'infâmie, il perdrait ces droits sans retour. C'est ainsi que cette classe d'hommes respectables ne cesserait pas de rendre des services éminens à l'état et pourrait se consoler de ne plus se trouver dans le tourbillon des affaires.

Quant aux militaires et aux fonctionnaires publics nommés par le roi, en activité, ils payeraient leurs impôts, comme les autres citoyens, en proportion de leurs *revenus imposables*, mais en leur qualité de membres du pouvoir exécutif, ils ne feraient partie d'aucune assemblée ayant droit d'élection. Car il est évident qu'une chambre de fonctionnaires n'est qu'une chambre royale, et dans ce cas, mieux vaut un seul roi que trois portions de roi.

X. *Classement militaire.*

Si on a lu attentivement ce qui précède, on concevra déjà le classement militaire, comme une suite nécessaire du classement politique. Mais je dois le développer, afin d'en faire ressortir tous les avantages, et avant tout, il faut étudier la répartition de la population virile de la France.

La nation française se compose, comme on sait, d'environ trente-deux millions six cent mille individus. D'après la loi bien connue de la population, elle doit se diviser ainsi :

Sexe féminin, environ moitié, ou	16,300,000
Enfans ou jeunes gens au-dessous de 20 ans	6,550,000
Hommes de 20 à 25 ans	1,380,000
Hommes de 25 à 35 ans	2,480,000
Hommes de 35 à 60 ans	4,450,000
Hommes au-dessus de 60 ans	1,440,000
Total	32,600,000

Pour me faire mieux comprendre, j'admets comme une donnée approchant suffisamment de la vérité, qu'il se trou-

vera trois millions d'électeurs, cinquante mille notables de canton, deux mille notables de département, sept cents notables de province et trois cents notables nationaux. Si l'on ne considère que les revenus, ces derniers nombres devraient être, sans doute, un peu plus forts, mais ils seront nécessairement restreints, parce qu'une partie des fortunes considérables se trouveront entre les mains des fonctionnaires publics.

Je suppose également que le nombre des jeunes gens de vingt à vingt-cinq ans sera réduit à un million, par le retranchement qu'il faudra faire des hommes incapables de servir, de ceux qui se destinent à l'état ecclésiastique, et de ceux qui font partie de l'armée active.

Dès lors, on aura moyennement par canton :

	FORCE ACTIVE.	NOMBRE TOTAL.
Hommes de 20 à 25 ans.	350	490
Hommes de 25 à 35 ans.	380	870
Hommes de 35 à 60 ans.	680	1570
Hommes au-dessus de 60 ans.	»	510
Totaux.	1410	3440

Cela posé, voici comment je conçois que l'on peut créer, en France, une armée nombreuse, peu coûteuse, suffisamment instruite, et capable non-seulement de résister aux forces de l'Europe entière, mais même de lui faire la loi, si elle était assez mal inspirée pour nous chercher une querelle sérieuse.

L'armée nationale se composera :

1° De l'armée d'élite.

2° De l'armée du centre.

3° De l'armée de réserve.

4° De la garde nationale mobile à pied.

5° De la garde nationale mobile à cheval.

6° De la garde nationale sédentaire à pied.

7° De la garde nationale sédentaire à cheval.

8° De la réserve de la garde nationale qui comprendra tous les francs-d'impôts, et qui ne compte ici que pour mémoire, puisque l'on ne s'en servirait que dans le cas d'une levée en masse.

Chaque année, tous les jeunes gens, âgés de vingt ans, seront rassemblés au chef-lieu du canton, et tireront au sort, dans les formes ordinaires. Le contingent pour la France entière sera, comme aujourd'hui de quatre-vingt mille hommes. Il ne sera rien changé au temps du service qui reste fixé à cinq ans. On ne prendra que quarante mille hommes de choix pour recruter *l'armée d'élite*. Les quarante mille hommes restans seront laissés dans leurs foyers et passeront dans *l'armée du centre*. Ceux que le sort n'aura pas désignés, resteront également dans leurs foyers et composeront *l'armée de réserve*.

L'armée d'élite sera donc seule, en activité, en temps de paix : elle se composera de toutes les troupes d'élite nécessaires à la formation d'une armée de quatre cents mille hommes, et des cadres de l'armée du centre. Cette armée ne devra pas dépasser deux cent vingt mille hommes, y compris ces cadres. Ce sera là le principe de cette économie introuvable que l'on veut et que l'on n'ose faire sur notre monstrueux budget.

Je divise ainsi cette armée :

Gendarmerie	15,000	hommes.
Infanterie d'élite (grenadiers et voltigeurs)	70,000	id.
Cavalerie	55,000	id.
Artillerie	35,000	id.
Génie	8,000	id.
Équipages	4,000	id.
Vétérans	13,000	id.
Cadres de l'armée du centre (officiers et sous-officiers)	20,000	id.
Total	220,000	

L'armée du centre sera fournie de tous les soldats que le sort aura désignés pour faire partie des levées annuelles de quatre-vingt mille hommes, mais qui, nonobstant cela auront été laissés dans leurs foyers. Ils seront tenus d'avoir, à leurs frais, une veste et une casquette uniformes. On leur fournira une paire d'épaulettes en laine d'une couleur particulière, et un fusil qui n'aura ni bassinet ni baïonnette, afin d'éviter les imprudences que des jeunes gens livrés trop à eux-mêmes pourraient commettre. Les hommes de garde seuls auront le fusil complet. Ces jeunes gens seront soumis à toute la discipline militaire, distribués en compagnies, et commandés par des officiers, des sous-officiers faisant partie de l'armée active, mais dont la solde ne sera que les quatre-cinquièmes de la solde d'activité. Des caporaux pris en nombre suffisant, soit parmi les anciens militaires retirés, soit parmi les soldats du centre eux-mêmes, aideront les officiers et les sous-officiers à maintenir la discipline. Il leur sera accordé une indemnité de vingt centimes par jour à titre d'encouragement. La dépense qui en résultera, montant à quinze cent mille francs environ, sera plus que couverte par la retenue du cinquième qu'on exercera sur les appointemens des officiers et des sous-officiers des cadres de l'armée du centre.

L'armée de réserve se composera de tous les jeunes gens

de vingt à vingt-cinq ans que le sort n'aura pas désignés. Ils porteront la même veste et la même casquette que les troupes du centre, seront armés d'un fusil pareil, mais n'auront point d'épaulettes.

Toute la difficulté de cette organisation consiste à gouverner d'une manière satisfaisante un million de jeunes gens répartis sur le territoire du royaume, au moyen d'un certain nombre d'officiers, de sous-officier et de caporaux dont la proportion se rapporte seulement à une armée de deux cent mille hommes. Voici comment on y parviendra.

Le nombre de capitaines nécessaires à une force de deux cent mille hommes est d'environ 2250. Mais comme la force totale des deux armées, centre et réserve, monte à un million d'hommes, il s'ensuit que moyennement, chacun devra avoir sous ses ordres 444 hommes, qui se partagent ainsi :

Soldats du centre	88	444
Soldats de la réserve	356	

Je divise cette troupe en deux compagnies qui seront sous les ordres immédiats du lieutenant et du sous-lieutenant. Le sergent-major et le fourrier feront fonction d'adjudant-major ; les quatre autre sergens celles de lieutenant et de sous-lieutenant, et les caporaux celles de sous-officiers. Le capitaine commandera le tout et remplira les fonctions de chef de bataillon.

Il y aura donc, dans chaque compagnie, environ 44 hommes de l'armée du centre et 178 hommes de l'armée de réserve. On doit sentir que ceci n'est qu'un terme moyen, et que ces nombres varieront selon la population militaire de chaque canton. Mais pour ne pas scinder les commandemens, il est essentiel qu'il y ait dans chaque canton une fraction exacte de cette partie de la force pu-

blique, c'est-à-dire une compagnie entière; ce qui est toujours possible.

En résumant ces détails, et en ayant égard aux chiffres établis précédemment, on trouve que chaque canton d'une grandeur moyenne comprendra à-peu-près les élémens suivans de la force publique :

1° Armées du centre et de la réserve. — 2 compagnies	1°	centre...	35	175	350
		réserve. .	140		
	2°	centre...	35	175	
		réserve. .	140		
2° Garde nationale mobile......	à pied — 4 compagnies.		373	380	
	à cheval — 1 piquet......		7		
3° Garde nationale sédentaire...	à pied — 7 compagnies.		667	680	
	à cheval — 1 piquet.....		13		
				Total......	1410 hommes.

Il n'est pas besoin de dire que dans les cantons agglomérés autour des grandes villes, à la place de ce chiffre modeste, on aura de véritables armées : j'ai voulu seulement faire voir, comment, dans la plupart des cantons, cette force se trouverait répartie.

En comparant le nombre des communes qui est de 37,012 à celui des officiers, sous-officiers et caporaux de l'armée du centre qui seront de 40,000 environ, il est facile de se convaincre que les soldats du centre et de la réserve auront, dans chaque commune, au moins un chef pour les surveiller et leur transmettre les ordres des chefs supérieurs. Une discipline rigoureuse n'est pas ici d'absolue nécessité. Il s'agit seulement de faire beaucoup mieux que ce qui existe; or, que fait-on maintenant lorsque l'on veut économiser ? On renvoie une partie des soldats chez eux et on les y laisse en pleine liberté : de sorte que non-seulement ils sont inutiles à la chose publique, mais qu'ils oublient en peu de temps ce qu'ils avaient appris dans leurs corps respectifs.

Les soldats du centre et de la réserve seront au contraire utiles. Ils concourront, dans chaque commune, avec les *fractions* de la garde nationale qui s'y trouveront, à la conservation des propriétés et de la paix publique, ils seront traités de la même manière que les militaires à qui l'on permet de travailler en ville. Tous les matins avant et tous les soirs après le travail, on en fera l'appel sur la place principale de la commune, et on leur communiquera les ordres pour le lendemain. Chaque jeudi matin, les soldats *du centre* seront rassemblés au chef-lieu du canton et y seront exercés, sous les yeux de leurs officiers, aux manœuvres et au maniement des armes. Chaque dimanche matin, les soldats du *centre* et de la *réserve* s'y réuniront pour le même objet.

Le premier dimanche de chaque mois, la *garde nationale mobile* sera rassemblée au chef-lieu du canton pour y être exercée et passée en revue. *La garde nationale sédentaire* ne s'y réunira que tous les deux mois. Enfin, une fois par an, les troupes *du centre, la garde nationale mobile à cheval* et le quart *des gardes nationales mobiles à pied* se réuniront au chef-lieu du département, pour s'y livrer aux grandes manœuvres, avec les troupes d'élite qui pourront s'y trouver.

Ces réunions dureront au plus, quinze jours ; et pendant ce temps, les soldats et gardes nationaux seront assimilés pour la solde, les vivres et le logement, aux troupes d'infanterie en activité de service. Cette dépense montera à environ seize millions.

On a dû observer que par l'effet de l'organisation que nous avons adoptée, les deux compagnies mélangées de centre et de réserve, pour lesquelles le capitaine remplit les fonctions d'officier supérieur, n'en font qu'une seule *de centre* commandée par ce même capitaine. En cas de guerre,

ces compagnies du centre, telles qu'elles sont organisées rentreront dans les régimens de guerre dans lesquels elles seront déjà classées *à l'avance*. On aura soin dans ce classement, de composer chaque régiment de compagnies de divers pays, afin d'exciter l'émulation des soldats et de mélanger les races. On complètera leurs instructions dans les régimens, et ce n'est qu'alors qu'on leur donnera la paie et l'habillement militaire.

On objectera sans doute qu'après le départ des troupes du centre, les soldats de la réserve se trouveront sans chefs. Mais ils n'en ont plus besoin, ou je me suis fort mal expliqué, ou l'on aura compris que les soldats de la réserve ne sont destinés, pendant la guerre, qu'à maintenir l'armée active sur le pied complet de quatre cent mille hommes. C'est une source presque inépuisable de recrues, dont chacune connaîtra d'avance son numéro partant, et si je les exerce en temps de paix, c'est pour avoir de meilleurs soldats, en moins de temps. Ainsi dès le jour même où les troupes du centre partiront, les soldats de la réserve déposeront leurs armes au chef-lieu du canton et attendront paisiblement chez eux le moment où ils seront appelés à remplacer les pertes de l'armée active.

Quant aux gardes nationales mobiles, leurs travaux ne seront pas sans gloire. Au premier moment du danger, les frontières, les côtes et les places fortes seront confiées à leur patriotisme. De sorte que l'armée active forte de quatre cent mille hommes, pourra à son gré et selon les circonstances se lancer sur le territoire ennemi, ou revenir combattre sur le sol de la patrie, sans être obligé de se disséminer pour conserver des points d'appui. Pendant ce temps, la garde nationale sédentaire maintiendra la sécurité publique à l'intérieur.

Résumons-nous : La France entière comprendra les élémens de force suivans :

Armée d'attaque....	troupes d'élite............	200,000	400,000	hommes.
	compagnies du centre......	200,000		
Armée de défense...	Garde nationale mobile à pied	1,070,000	1,088,000	id.
	Id. à cheval...	18,000		
Armée d'ordre public.	Garde nationale à pied.....	1,930,000	1,967,000	id.
	Id. à cheval...	37,000		
		Total.......	3,455,000	hommes.

Voyons la dépense : le budget de la guerre, en 1833, était celui-ci :

Solde et entretien d'une armée de 410,000 hommes. — Environ	259,000,000
Dépenses étrangères à la solde et à l'entretien de l'armée. —	57,000,000
Total.......	316,000,000

Nous aurons, nous, pour une armée effective de 1,488,000 hommes :

Solde et entretien de 220,000 hommes, — environ........	176,000,000
Dépenses étrangères à la solde et à l'entretien de l'armée —.......	50,000,000
Frais de rassemblement annuel aux chefs-lieux de département...	16,000,000
Total.......	242,000,000

Economie : *soixante-quatorze millions !* Cela vaut la peine d'y réfléchir.

XI. *Améliorations dans les finances*

Tout l'impôt sera basé sur le revenu. Ainsi plus d'impôts indirects; plus de ces droits vexatoires et humilians, qu'on a si souvent promis d'abolir et qui restent debout comme un monument honteux de l'impuissance de nos hommes d'état. A l'intérieur, liberté entière pour l'agriculture, l'industrie et le commerce, et abolition de tous les genres de monopoles.

Si je ne me trompe, les économies suivantes pourront être faites :

1° Sur les contributions directes, par la suppression des perceptions des communes, etc.	6,000,000 fr.
2° Sur les contributions indirectes, supprimées entièrement	22,000,000
3° Sur l'exploitation des tabacs, id. id.	23,000,000
4° Sur la loterie, id. id.	3,000,000
5° Sur les restitutions pour produits indirects, qui n'auront plus lieu	6,000,000
Total	60,000,000 fr.

Mais comme il faudra déduire :

1° Pour les traitemens des sous-préfets de canton, environ	5,500,000	10,000,000
2° Pour les indemnités des députés, à divers degrés	4,500,000	
Il restera		50,000,000
Et en ajoutant à cette somme, celle déjà trouvée de		74,000,000
On aura annuellement une économie totale de		124,000,000 fr.

Quant à la perception des impôts, il ne paraît pas qu'elle puisse éprouver de difficulté sérieuse. Les contribuables seront naturellement divisés en trois classes ; 1° les électeurs et les notables ; 2° les militaires et les fonctionnaires publics ; 3° les veuves, les enfans, les étrangers et les Français frappés d'interdiction. Dans la première classe les chefs de compagnie, dans la seconde les chefs de corps, et dans la troisième les maires et sous-maires des communes seront chargés de percevoir directement les contributions et de les verser dans la caisse du percepteur du canton, qui n'aura de réclamation à faire et de poursuites à exercer qu'à leur égard.

Je sais qu'il est peu de contribuables, fonctionnaires publics ou autres, qui n'aient de revenus à toucher sur divers points du territoire. Mais on conçoit combien il est facile de réunir tous ces revenus en un faisceau pour chaque individu et d'en transmettre le montant total au percepteur du canton qu'il habite. Il le faut, pour la facilité de la perception et le classement des citoyens.

Une manière si nouvelle de faire rentrer les contributions

dans les caisses de l'étatat paraîtra peut-être inefficace et impossible dans l'application. Je prie toutefois d'observer qu'on ne demandera qu'à ceux qui ont réellement de quoi payer, que la force publique répartie partout, sera partout en état d'appuyer l'autorité, que les récalcitrans seront soumis à toutes les foudres de la censure et à la rigueur des lois, et qu'enfin le bas-peuple qui ne payera rien, ne manquera pas de murmurer contre ceux qui se refuseraient à le faire, parce qu'il regarderait cette infraction aux lois comme un attentat à ses droits légitimes, et qu'il craindrait toujours de voir rétablir le régime sous lequel il paye. Ainsi, force publique, censure et opinion populaire, tout se réunirait contre ceux qui ne payeraient pas régulièrement leurs contributions. Je ne crois donc pas que l'on puisse douter de leur exactitude à le faire.

Au reste, rien ne s'oppose à ce que la perception actuelle de contributions directes soit conservée; ce sera six millions d'économie de moins. J'ai seulement voulu montrer que cette économie était possible, et je persiste à croire qu'avec la constitution populaire que j'ai décrite, ce mode devrait être préféré.

XII. *Améliorations dans l'instruction du peuple et de l'armée.*

Il ne suffit pas de classer le peuple, de l'armer et de l'imposer; il faut encore l'instruire, si l'on veut tirer tout le parti possible de sa force. D'où vient que le peuple grec, si faible en nombre et en territoire, put résister aux innombrables soldats de l'orgueilleux roi des Perses? C'est qu'il régnait chez lui, non-seulement l'égalité des droits, mais l'égalité d'instruction, et que l'on y comptait presque autant d'hommes d'état et de généraux que de citoyens et

de soldats. C'est encore ce qui fait la force des peuplades sauvages. Vous trouverez chez ces barbares plus de véritables notions de morale et de politique, que vous n'en pourrez jamais découvrir parmi les paysans ou les artisans de nos pays civilisés. Une ignorance en engendre une autre. Plus les arts se compliquent, plus les hommes deviennent mécaniques. Chacun assidu à perfectionner son métier, perd de vue le reste du monde, et le peuple se subdivise en classes productives aussi nombreuses que celles qui distinguent les insectes et aussi aveugles qu'elles sur ce qui n'est pas dans leurs attributions. Vous avez des araignées qui filent fort bien leur toile, des fourmis qui amassent de gros magasins, des abeilles qui fournissent un miel délicieux; mais vous n'avez plus des hommes, car une instruction commune, générale, raisonnée appropriée à tous les états, à toutes les intelligences, manque à vos peuples. Vos soldats, privés de ce feu sacré ne sont que des forces brutes; c'est un immense édifice composé de blocs plus ou moins lourds, qu'on a réunis de diverses carrières, et à qui il manque le ciment qui peut seul lui donner la force et la solidité convenables. Ce ciment, dans les temps de crise, c'est l'enthousiasme politique ou religieux qui ramène l'égalité parmi les hommes; dans les temps ordinaires et surtout à l'époque où nous sommes parvenus, c'est l'instruction.

Il faut donc leur donner cette instruction; mais comment? irons-nous, selon l'antique et vénérable coutume, bourrer nos jeunes gens de grec et de latin? Répandrons-nous parmi le peuple cette éducation des classes supérieures qui consiste à apprendre, tant bien que mal, quelques mots des deux langues qu'on a hâte d'oublier dès qu'on est entré dans le monde, et qui ne sont vraiment utiles qu'à deux ou trois professions, tout au plus? N'en déplaise à un célèbre

et respectable amateur de l'inguistique, l'étude des *choses* désormais remplacer l'étude des *mots*. Homère, Thucidide, Démosthènes, Xénophon, ne savaient assurément pas un mot de latin, et leurs œuvres n'en sont pas moins belles. Rome, dans ses jours de gloire, ne connaissait que sa propre langue. Sa vertu déclina, dès que le temps destiné à la pratique, fut employé à apprendre le grec (1). Je conçois que dans le moyen-âge, au milieu de l'ignorance générale, on dut recevoir avec admiration, les auteurs célèbres de l'antiquité, et que celui qui fut assez heureux pour pouvoir les comprendre, se trouva dès-lors avancé de deux siècles sur ses contemporains. Mais aujourd'hui qu'une foule d'heureuses traductions les ont mis à la portée de tout le monde, aujourd'hui que, grâces à ces mêmes ouvrages, les sciences et les arts ont fait des progrès presque surnaturels, et qu'une nouvelle civilisation a commencé, les deux langues classiques ont perdu toute leur importance. Le roi Robert disait qu'un *roi illettré n'était qu'un âne couronné*; or, toute sa science consistait à savoir chanter au lutrin. Nous nous en moquons, et nous sommes pourtant aussi fous que lui. On rira quelque jour de notre science comme nous rions de la sienne. Je conviens que les langues anciennes ne doivent pas périr. Qu'on les concentre donc dans des écoles spéciales semblables à l'école de Chartres;

(1) « En ce temps-là, l'on apprenait les sciences en langue maternelle, tellement que, » dès les tendres ongles, les enfans commençaient à entrer en écoles des muses et pénétraient » ès plus beaux secrets d'icelles, ayant en leur langage les arts et belles disciplines découvertes » jusques au front : au lieu que maintenant le meilleur de notre âge se passe à apprendre des » *mots*; et quand il faut entrer en l'ex-connaissance des *choses*, la mémoire est accablie et le » jugement attiré d'une infinité d'objets qui, connaissances diverses, ont plus souvent ren» voyé son droit goût : si que presque ordinairement l'on voit que nous prenons plaisir, » pour la plupart, à entasser lettres sur lettres, et qu'après une grande provision de mots » étrangers, nous nous trouvons enfans et dénués de la solide connaissance des choses. »

Plutarque, *Hommes illustres*, tome 11, page 1191. — (*Traduction d'Amiot.*)

qu'on en conserve, s'il le faut, une par *province*, mais qu'on cesse d'en embarrasser l'enseignement public.

Il n'est pas dans notre plan d'indiquer quelle doit être la direction à imprimer aux études supérieures. Tout ce dont je suis bien convaincu, c'est qu'il ne suffit pas, comme on le croit communément, que tous les Français sachent lire et écrire. Il faut encore leur ouvrir l'univers et le leur montrer, sinon tel qu'il est, du moins tel que les classes bien élevées le voient et le comprennent; il n'est pas besoin pour cela de connaître à fond toutes les sciences; il s'en faut: mais ils doivent avoir sur la philosophie, l'astronomie, la théorie de la terre, la géographie, l'histoire, la religion, la morale, la politique, la législation, l'administration, l'industrie et l'art militaire des idées aussi saines et aussi justes que la plupart de ceux qui ont fait de bonnes et consciencieuses études. Que faut-il pour cela? Un bon livre élementaire, une bible profane, si je peux m'exprimer ainsi, et un nombre suffisant d'instituteurs formés dans une école normale : j'ajouterais à ces connaissances, la musique, qui adoucit les mœurs, les élémens du dessin si utile dans les arts, et les premières notions de mathématiques.

Qu'à ces connaissances, *communes à tous les Français*, et qu'on peut acquérir de cinq à douze ans, les plus pauvres ajoutent l'apprentissage d'un métier, que les plus riches au contraire *partent de là* pour entrer dans les écoles supérieures : que les uns se livrent à l'étude du latin, pour arriver à celle de la médecine ou de la législation; que d'autres deviennent profonds mathématiciens, physiciens, astronomes, naturalistes, mécaniciens, ingénieurs, administrateurs, industriels; que la plupart joignent à ces hautes études celles des langues vivantes; que d'autres se livrent spécialement à l'étude des langues mortes. Toujours est-il

que tous les Français auront un élément commun d'instruction, une langue universelle qui fera disparaître cette énorme distance morale qui sépare aujourd'hui l'homme riche de l'ouvrier ou du paysan. Au lieu de quelques milliers de conducteurs et d'un immense troupeau d'ignorans que l'on conduit, vous aurez un peuple d'hommes; un peuple invincible, car il sera éclairé sur ses véritables intérêts, car son orgueil national lui rendra tout joug étranger insupportable, car ses innombrables soldats, égaux en force, en valeur, et en intelligence, sauront bien l'en préserver.

Mais un instituteur instruit, et un simple livre quelque bon qu'il soit ne suffisent pas pour parvenir complètement à ce grand résultat. Il faut mettre à la portée des soldats et des citoyens, ces trésors de la science dont la connaissance, restreinte à un petit nombre d'élus, partage le peuple en deux classes inégales, dont l'une sait tout et l'autre ne sait rien. On croit avoir tout fait lorsqu'on a entassé dans les bibliothèques des grandes villes cinq à six cent mille volumes. Ces établissemens ont deux immenses défauts pour l'instruction populaire : ils ne sont pas assez multipliés et ils contiennent trop d'objets. L'esprit d'un jeune homme se perd dans ce chaos de science. Nulle méthode ne vient le guider. Il consume un temps précieux à lire des inutilités, néglige les bons auteurs, parce qu'il n'en connaît pas seulement la simple nomenclature, et se trouve quelquefois aussi ignorant après dix ans de travail assidu, que lorsqu'il a mis pour la première fois le pied dans ce sanctuaire des lumières.

Je désirerais que l'on établit, dans chaque chef-lieu du canton, une *bibliothèque cantonale*. Je n'y voudrais recevoir que les auteurs qui font autorité : ceux que dans une circonstance quelconque, on pourrait se trouver obligé ou de consulter ou de citer. Je choisirais les meilleures traductions

des auteurs antiques ou étrangers, et les auteurs nationaux les plus célèbres; je les ferais tous imprimer à l'imprimerie royale sous le format in-octavo. On les déposerait dans une des salles de la mairie, sous la surveillance du secrétaire de la mairie et de l'instituteur primaire. On en permettrait la lecture au public deux fois par semaine, le *jeudi* et le *dimanche*. Quatre ou cinq mille volumes suffiraient; ils coûteraient tout au plus deux francs chacun, et comme il y a en France 2835 cantons, cela ferait une dépense totale d'environ vingt-cinq millions. Mais quel avantage et pour les enfans studieux, et pour les jeunes soldats dispersés dans les campagnes, qui, deux fois par semaine, viendraient au chef-lieu du canton se livrer aux exercices militaires?

Cette dépense serait bien vîte regagnée par les trésors qu'enfanterait l'intelligence toujours croissante du citoyen.

Voci comment je composerais cette bibliothèque:

1° La collection *choisie* des livres saints, poétiques, scientifiques ou historiques, de la Chine, de l'Inde, de l'ancienne Perse, des Turcs et des Arabes.

2° La collection des meilleurs commentaires et ouvrages explicatifs sur les antiquités de ces mêmes nations.

3° La bible et les auteurs juifs.

4° Un ouvrage comprenant *tous les fragments* des auteurs d'une haute antiquité dont les ouvrages, perdus en grande partie, sont néanmoins cités par des auteurs plus modernes, avec des commentaires indiquant exactement tout ce qu'on sait de ces anciens écrivains.

5° La collection *complète* des auteurs grecs.

6° La collection *complète* des auteurs latins.

7° La collection *complète* des pères de l'église.

8° La collection *choisie* des auteurs du moyen-âge.

9° La collection *choisie* des meilleurs auteurs portugais, es-

pagnols, anglais, italiens, allemands, russes et américains.

10. La collection des classiques français, y compris Voltaire, Rousseau, les philosophes du dix-huitième siècle, Barthélemy, Raynal, Châteaubriand, Béranger, Courrier, etc.

11° La collection des chroniques françaises, anglaises et allemandes.

12° La collection des mémoires historiques sur ces trois nations.

13° Les dictionnaires de Bayle et de Moren.

14° Les deux meilleures histoires universelles; les deux meilleurs historiens de chaque grande *nation*, de chaque *époque* remarquable, de chaque *roi* ou *conquérant* célèbre.

15° Les meilleurs histoires ecclésiastiques, militaires et scientifiques.

16° Les deux meilleures histoires de Napoléon, et les mémoires les plus authentiques sur ce même sujet.

17° OEuvres complètes de Ticho-Brahi, Copernic, Galilée, Linnée, Newton, Leibnitz, Culer, l'Hôpital, Lagrange, Laplace, Monge, Lavoisier, Guiton-Morveau, Fourcroy, Grotius, Pufferdorf, Descartes, Francklin, Kent, Bentham, etc..., en un mot de tous ceux qui se sont fait un grand nom dans les sciences, qui ont formé école et que l'on considère comme des autorités.

18° Buffon avec ses suites, et le meilleur dictionnaire d'histoire naturelle.

19° La collection *complète* des voyageurs.

20° Les meilleurs traités élémentaires sur chaque science: mathématiques, mécaniques, machines, physique, chimie, astronomie, géographie, géologie, art militaire, philosophie, morale, législation, statistique, administration, médecine, arts et métiers, etc...

21° Une encyclopédie.

22° Les meilleurs ouvrages relatifs à la connaissance des langues. Une grammaire et un dictionnaire de chaque langue connue (ancienne et moderne).

23° La collection choisie des meilleurs romans de tous les pays.

24° La collection des meilleures cartes géographiques.

25° Enfin, une mappemonde.

XIII. *Améliorations dans les monumens publics.*

Chaque fois que, dans le cours d'une année, l'état ou les riches particuliers dépensent leur revenu, le peuple gagne et l'abondance règne. Mais il est des dépenses fructueuses et des dépenses infructueuses. Brûlez de la poudre en feux d'artifice, construisez des hangards provisoires, usez beaucoup d'habits, faite des somptueux repas, il n'en restera rien. Elevez au contraire des édifices publics en bonne pierre de taille, creusez des canaux, coustruisez des grandes routes, des manufactures, des établissemens industriels de tout genre, faites des meubles utiles, en bois dur et durable, votre dépense n'est plus un simple revenu consommé et qui a déjà disparu; elle se transforme en capital, et vous promet pour l'avenir des nouvelles ressources et de plus grandes jouissances.

C'est donc vers ce but, qu'un gouvernement sage doit se diriger, et pour y parvenir, un puissant secours lui est offert: les bras de ses soldats. C'est en employant cette méthode que Rome, après deux mille ans, nous étonne encore, par les immenses constructions dont elle a couvert la terre. Rien de plus bizarre que de voir de nos jours, des hommes de beaucoup d'esprit, s'évertuer à nous prouver que la chose est impossible et que des constructions faites par des soldats sont nécessairement aussi chères que celles qui sont faites par les moyens ordinaires. On rejette, sur le compte des

soldats, certaines répugnances qui n'existent que dans la tête de quelques officiers. Dans le fait, rien n'est plus facile et rien ne serait plus utile : non que je partage entièrement les espérances de quelques personnes qui y voient une économie extraordinaire, sur laquelle ils comptent pour réduire de moitié le budget de la guerre. Néanmoins l'économie est réelle et on peut en donner le détail d'une manière très-approximative.

Si l'on considère que le service des places fortes exige la présence continuelle d'une certaine quantité de troupes, que l'armée a besoin de se maintenir dans l'habitude des exercices qui lui sont nécessaires, et que d'ailleurs, il est certains mois de l'année où l'on ne peut travailler, on se convaincra, 1° qu'une force permanente de cent mille hommes est indispensable pour garder les places fortes et faire le service à l'intérieur ; 2° que la portion disponible de l'armée ne pourra travailler que pendant huit mois de l'année, soit trente-une semaines qu'on peut réduire à vingt-huit semaines à cause des jours de pluie ; 3° que l'infanterie et le génie pourront travailler cinq jours par semaine à dix heures par jour, la cavalerie quatre jours par semaine à huit heures par jour, et enfin l'artillerie quatre jours par semaine à six heures par jour.

En recherchant le nombre de journées de travail, d'après ces données, on trouvera d'abord pour notre *armée d'élite* que nous avons supposée de deux cent mille hommes, déduction faite des officiers et sous-officiers qui feront l'office de surveillans :

1° Pour 30,000 soldats d'infanterie (moitié environ de l'effectif). .			4,200,000	journées.
2° Pour 25,000 cavaliers,	id.	id.	2,240,000	id.
3° Pour 15,000 artilleurs,	id.	id.	1,008,000	id.
4° Pour 6,000 soldats du génie (environ les 3/4 de l'effectif).			840,000	id.
		Total. . . .	8,288,000	journées.

Et pour une armée entière de quatre cent mille hommes :

1° Pour 200,000 soldats d'infanterie.	28,000,000 journées.
2° Pour les autres armes, comme ci-dessus.	4,088,000 id.
Total.	32,088,000 journées.

Avec les frais d'outils, la journée d'un ouvrier ordinaire est d'environ 1 fr. 75 c. dans le Nord et 1 fr. 25 c. dans les pays du Midi. On donnerait aux soldats cinq centimes pour chaque heure de travail ; avec les frais d'outils chaque journée pourrait monter à o. 75. On économise donc, moyennement soixante-quinze centimes par journée de travail en employant des soldats à la place des ouvriers ordinaires, c'est-à-dire moitié. Ainsi dans le premier cas, avec une dépense de six millions environ, on fera pour douze millions d'ouvrages ; et dans le second cas, avec une dépense de vingt-quatre millions, on en fera pour quarante-huit millions.

Comme chaque année, les dépenses du génie militaire et des ponts et chaussées s'élèvent, pour les terrassemens à plus de trente millions, il est évident que l'état ne sera pas entraîné à de plus grands frais, et qu'avec les sommes que l'on alloue ordinairement, on fera un ouvrage beaucoup plus considérable, sans nuire, d'une manière essentielle aux intérêts des travailleurs civils.

Ainsi, quelle que soit la prévention de quelques personnes contre les travaux exécutés par l'armée, il n'en est pas moins vrai qu'en réduisant les résultats au plus bas possible, on obtiendra, avec une armée de deux cent mille hommes, et dans le court espace de dix années, pour soixante millions d'ouvrages qui n'auront rien coûté à l'état ; chiffre qui s'élèverait jusqu'à deux cent quarante millions, si l'on devait en pleine paix, entretenir constamment une armée de quatre cent mille hommes. Ce résultat, dépouillé de toute

exagération est assez beau, sans doute pour qu'on cherche sérieusement à le réaliser.

XIV. *Améliorations dans la défense.*

La défense d'un état est basée sur le nombre d'hommes qu'il peut opposer à l'ennemi, sur l'énergie morale de ses soldats, sur la manière relative dont ils sont armés ; enfin sur les obstacles matériels qu'on peut opposer à la marche d'une armée envahissante.

Nous avons vu que d'après notre projet, la France pourrait présenter à une coalition, un front de quatorze cent mille soldats. La solide instruction qu'ils auraient acquise, dans les écoles publiques, la parfaite connaissance qu'ils auraient de leurs droits et de leurs devoirs, en faisant naître parmi eux l'union et l'amour du pays, produiraient inévitablement cette énergie qui fait le vrai citoyen, et rend un peuple, sinon invincible, du moins incapable de supporter un joug étranger. Le génie de nos savans et les progrès toujours croissans des arts industriels sont de sûrs garans que nos armes égaleraient toujours, en bonté, si elles ne surpassaient pas celles de nos voisins. Il ne reste donc qu'à examiner la question des obstacles matériels.

Nous nous bornerons à quelques considérations générales.

On a adopté, comme un principe incontestable, que les frontières d'un état devaient être partout soutenues par trois lignes de places fortes. Ceci paraît néanmoins sujet à quelques modifications.

Que faut-il présenter à l'ennemi? Des obstacles, or, il en est de naturels et d'artificiels. Partout où la nature en présente d'elle-même, l'homme n'a pas besoin d'en créer. Il faut donc moins d'obstacles artificiels, c'est-à-dire de forteresses ; sur certains points que sur quelques autres.

Un état peut être comparé en quelque sorte, au corps humain. Il doit y exister à la frontière, comme il existe à la surface de la peau, une résistance suffisante pour amortir le premier choc, et une sensibilité assez vive, pour avertir le centre du gouvernement de ce qui se passe à l'extérieur, afin que le secours nécessaire puisse parvenir aux endroits menacés. Il est en outre, à l'intérieur, des points infiniment intéressans, à préserver de toute atteinte, car la vie en dépend. Pour un individu, c'est le cerveau, le cœur et quelques autres parties; pour un royaume, c'est la capitale, les plus populeuses cités, les ports de mer et les plaines les plus fertiles.

La nature a partout fortifié les organes qui contribuent à perpétuer l'existence. C'est un exemple à suivre.

La première chose à faire, c'est donc de fortifier la frontière, mais non d'une manière si puissante, que toute la résistance y soit concentrée, et qu'une fois que l'épée ennemie l'aura traversée, le royaume doive succomber. Il faut seulement l'armer contre les surprises; il faut que les forteresses qu'on y construira jouent le rôle des grandes gardes d'une armée. Là doit se borner toute leur importance.

Ainsi dans un pays de montagnes, établir un fort dans chacune des vallées principales par où l'ennemi peut déboucher, sur les côtes défendre les principales rades, le long d'un grand fleuve, les ponts existans; dans un pays de plaines, construire une petite place sur chaque grande communication qui se dirige de l'extérieur à l'intérieur; telle sera la défense de la frontière. Il faut remarquer toutefois que les rivages comme les montagnes sont inaccessibles sur plusieurs points, ce qui n'a pas lieu dans les pays de plaines. Il sera donc nécessaire, dans ce dernier cas, pour rétablir l'équilibre, d'ajouter, en seconde ligne, quelques places

un peu plus importantes. On les établira vers ces points remarquables où ordinairement plusieurs routes viennent concourir pour se diriger de là vers quelque grand centre de population. . . . .

On fortifiera enfin, comme la nature humaine a fortifié ses plus précieux organes, la capitale, les ports de mer, et les chefs-lieux des provinces. Car c'est toujours là que tendra l'ennemi. On rendra ces places susceptibles de soutenir un long siége. Quant au genre de fortification à adopter, c'est la raison politique qui doit en décider. Ainsi, Paris, tête de la nation, doit être libre, comme l'air qu'on y respire. Il y faut une *enceinte continue* défendue par ses propres citoyens. Mais si l'on veut éloigner toutes les chances de guerre civile et de séparation de provinces, il est nécessaire que les grandes villes de l'intérieur, telles que Lyon, Marseille, Toulouse, Bordeaux et d'autres encore, soient défendues par un *système de forts détachés* dont les garnisons seront toujours l'expression de la pensée régnante à Paris. . . . .

Voilà, je crois, le système de défense, le plus en harmonie avec les institutions politiques et militaires que j'ai proposées. Il se rapproche, au reste, beaucoup de celui déjà adopté en France, et les opinions de l'époque tendent, de jour en jour, à le développer davantage.

XV. *Conclusion.*

En recherchant les conditions d'existence d'une garde nationale en France, j'ai été amené à conclure que cette garde nationale devait se confondre avec le corps électoral, que les charges devaient être en proportion des droits, que le bas peuple qui n'exerçait aucun droit ne devait point payer

d'impôt et ne devait avoir d'autre charge que celle du service militaire qui lui donnait en même temps le droit et le pouvoir de parvenir aux rangs les plus élevés de la hiérarchie sociale.

Quoique dans l'organisation populaire que je propose, tout s'enchaîne et concourt à un même but, je conçois qu'il peut se rencontrer des personnes qui ne l'approuvent pas entièrement. Ainsi, on peut être plus ou moins d'accord sur la division par provinces, sur la séparation des électeurs et des notables, sur l'institution des vieillards et de la censure. Mais je crois qu'il est éclatant, comme le jour, que la distinction que j'ai faite entre les revenus est réelle, que l'assiette de l'impôt basée sur ces mêmes revenus, en épargnant ceux des pauvres, est la seule juste et équitable, que cet impôt sera toujours facile à établir et à percevoir; qu'on doit distinguer parmi le peuple au moins *trois classes* : les salariés de l'état, les électeurs et les francs-d'impôt; que les électeurs doivent tous faire partie de la garde nationale et qu'il n'y a qu'eux qui doivent en faire partie; qu'enfin la seule manière de diminuer le budget d'une manière sensible sans nuire à la défense de l'état, c'est de ne conserver que deux cent mille hommes d'élite en activité, et de retenir dans leurs foyers, deux cent mille fantassins du centre, sous la surveillance d'un nombre suffisant d'officiers et de sous-officiers qui les exerceront à des époques fixées, et les feront participer au service de sûreté supporté par la garde nationale.

Si ces vérités, incontestables selon moi, viennent à se faire jour, et qu'on les applique à notre heureux pays, si l'on parvient, en outre à faire pénétrer une instruction solide et réellement philosophique, dans les provinces les plus reculées et dans l'esprit de ses plus obscurs citoyens, je

n'hésite pas à lui prédire les plus glorieuses destinées. La France, peuple modèle, qui depuis Charlemagne a toujours servi de guide à l'Europe, ne pourra déchoir d'un si haut rang. Fière du gouvernement national qu'elle a su conquérir, appuyée sur la base inébranlable de son indépendance, animée par la rare intelligence et l'activité de ses enfans, elle verra son sol doubler de valeur, sa population s'accroître avec ses richesses, son amitié recherchée de toutes les nations : elle sera plus que jamais la reine du monde.

GRIVET, *capitaine du génie.*

BOTANIQUE

CONSIDÉRÉE DANS SES RAPPORTS AVEC L'ÉCONOMIE RURALE ET L'HYPPIATRIQUE.

Par le docteur Marchand, chirurgien-major d'artillerie.

NOTICE SUR LES PRODUITS VÉGÉTAUX DES PRAIRIES NATURELLES ET LA DIVISION DES FOURRAGES.

La partie de la ration de fourrage, désignée ordinairement sous le nom de foin sec, pouvant être considérée comme une des principales nourritures du cheval, on doit, d'après cet important usage, en surveiller la nature et l'emploi, lorsqu'on désire lui conserver la vigueur et la santé de ce précieux animal.

Cette surveillance devient surtout indispensable et doit être exercée, même d'une manière soutenue, dans la réception du foin provenant des magasins militaires, où il présente fréquemment (*hors le temps des inspections générales*)

une variété de qualité peu conforme aux instructions du gouvernement à cet égard. Placé depuis quelques années dans une situation de service propre à comparer la nature des fourrages de distribution et à pouvoir observer l'influence de leurs effets alimentaires sur la santé des chevaux, nous exposerons ici d'une manière succincte les altérations les plus évidentes présentées communément par cette partie des fourrages dans les approvisionnemens précités, savoir: 1° Le foin est dans le plus grand nombre des distributions d'une qualité naturelle, à la vérité, mais quelquefois altérée sous quelques rapports et souvent inférieure à celle qu'on doit fournir; différence plus commune et bien plus marquée, lorsque le fournisseur titulaire transmet sous de nouvelles conditions, son entreprise à un agent secondaire.

2° Dans d'autres circonstances et d'après une spéculation portée souvent trop loin, une qualité de foin recevable d'abord, est altérée par le mélange artificiel de plantes à grosses tiges, rameuses, quelquefois ligneuses, plus propres à en augmenter le poids qu'à ajouter à sa valeur. 3° On remarque fréquemment que la ration de foin contient jusqu'à 1/5 ou 1/4 de plantes maigres, inertes, à feuilles plates, ragneuses, tranchantes sur les bords, ou douées de propriétés de nature à altérer la santé des chevaux, lorsque, poussés par le besoin, ils sont contraints de s'alimenter avec de mauvais fourrages, où dominent les carex *ou laiches*, les souchets, les cariches, les joncs, les prêles et autres plantes des prairies humides ou maréeageuses, qu'on ne doit point hésiter à considérer comme une des causes principales de l'amaigrissement ou de l'affaiblissement des chevaux: et par suite des maladies meurtrières qu'ils contractent facilement dans cet état, et dont les effets funestes sont souvent observés dans les corps montés, en résidence dans les garnisons où la réception et la distribution des fourrages ne sont point convenablement surveillées.

Ces diverses altérations du foin et les accidens qui en sont les suites, prescrivant d'apporter dans sa réception par les corps, une attention toute particulière et demandant pour être constatées un examen régulier, nous avons, dans l'intention de faciliter ces deux opérations et d'aider à motiver en outre le refus d'un mauvais fourrage au besoin, réuni ci-après en quatre séries principales les plantes *herbacées* qui croissent spontanément dans les prairies naturelles et qui sont considérées par les agronomes comme propres à former, d'après leurs principes constituans et leur mélange proportionnel aux autres produits, un foin dit de *première*, *de deuxième* ou *de troisième* qualité, dénominations vagues et peu convenables pour qualifier les fourrages toujours plus ou moins mélangés de quelques plantes inertes, et qu'il serait préférable de remplacer dans les expertises ou les rapports par les dénominations, par celles de bonne ou mauvaise, comme plus précise et plus propre à fixer les décisions à prendre à cet égard.

PREMIÈRE SÉRIE.

Cette série comprend les plantes dont la prédominence sur les autres produits végétaux dans les fourrages a été de tous les temps considérée en agronomie comme nécessaire pour constituer un foin nutritif et bon de *première qualité*, qu'on reconnaîtra toujours facilement aux caractères suivans, savoir:

Un mélange de produits végétaux graminées surtout *à tiges rondes, minces, longues, bien feuillées, très-sèches, légères à la main, friables, d'une couleur verte foncée et d'une odeur aromatique agréable.* C'est, comme on vient de le dire, dans la famille nombreuse des graminées, précieuse pour la nourriture des hommes et des animaux que nous trouverons ces divers produits, toujours plus abondans et d'une première qualité dans les prairies élevées, sur le versant des collines ou le long de la clairière des bois.

L'expérience prouve également que les chevaux préfèrent les plantes fourragères qui croissent dans ces lieux, comme les bœufs et les vaches celles des prairies humides ou ombragées; et les moutons celles des montagnes ou plaines arides.

Si nous examinons maintenant en détail la famille des graminées, nous remarquerons que le genre *Avena*, avoine, base de nos prairies naturelles par la multiplication répétée de ses espèces et l'abondance de leur principe nutritif fournit :

1° *L'Avena eliator*, avoine élevée, vulgairement désignée dans quelques provinces de France sous le nom de *Rey-Grass*, qu'il ne faut pas cependant confondre avec la plante de ce nom cultivée en Angleterre, dont la tige est de moitié plus petite et les feuilles bien moins larges. 2° *L'Avena flavescens*, avoine jaunâtre; 3° *L'Avena pratensis* 4° *L'Avena mollis*, avoine molle et les autres espèces plus ou moins abondantes, suivant la nature du sol.

2° Le genre *Poa*, vulgairement paturin, tout bon, donne : 1° le *Poa annua*, paturin annuel : 2° le *Poa pratensis*, paturin des prés; 3° *Poa palustris*, paturin des marais; 4° *Poa scabra*, paturin rude; 5° *Poa cristata*, paturin en crête, etc.

3° Le genre *Festuca*, festuque 1° le *Festuca eliatios*, fétuque élevé; 2° *Festuca avina*, fétuque des brebis; 3° *Festuca asundinnacea*, fétuque à roseau; 4° *Festusca fluitans*, fétuque flottant qui est le *Poa fluitans* de quelques botanistes, dont les semences réduites en poudre et cuites dans le lait ou l'eau, servent de nourriture aux habitans du nord de l'Allemagne et de la Pologne, ils nomment cette, plante *herbe à la manne de Prusse.*

4° *Le Dactylis glomerata*, dactyle pelotonné; une seule espèce est un des graminées le plus précoce, très-multiplié dans toutes les prairies, spécialement dans les humides où sa tige est plus développée et plus feuillée : en

général, fort recherché par les bêtes à cornes, dans les paturages.

5° Le genre *Bromus*, bromer, donne le *Bromus mollis*, brome mollet, le *Bromus pratensis*, brome des prés, le *Bromus érectus*, brome droit, le *Bromus sterilis*, le Brome stérile, et les différentes autres espèces qui fournissent toutes un très-bon fourrage.

6° *L'Anthoxanthum odoratum*, ou flouve odorante, une seule espèce fort abondante dans toutes les prairies, moins élevée dans les sèches : on aime à trouver cette plante dans le foin, sa tige et surtout le collet de sa racine étant doués d'une odeur aromatique fort agréable qu'elle lui communique et qu'il conserve toujours.

7° Le genre *Cynosusus* cynosure, queue de chien, fournit une seule espèce d'une forme agréable, et très-commune dans les prés secs et élevés, savoir *Cynosurus durus*.

8° Le genre *Agrostis*, plus abondant que le précédent, donne *l'Agrostis vulgaris*, agrostis commune; *l'Agrostis stotonifera*, agrostis à racines rampantes; *l'Agrostis rubra*, agrostis rouge; *l'Agrosti spicavensi*, agrostis jouet des vents et les autres espèces.

9° Le genre *Briza*, deux espèces; *Briza media*, brize moyenne amourette; *Briza minor*, brize fluette, sont deux graminées d'une forme élégante auxquelles on peut réunir la *Melica untans* moins commune.

10° Le genre *Trifolium*, trèfle, très nombreux en espèces de formes variées, fournit spécialement le *Trifolium pratense*, trèfle des prés à fleurs rouges; cette espèce est cultivée en prairie artificielle avec beaucoup d'avantages; *Trifolium repens*, trèfle rampant : *Tifolium scabrum*, trèfle rude à tige droite, plus rare que les autres espèces de ce genre, fournissant toutes un bon fourrage.

La famille des légumineuses fournit en outre plusieurs espèces de plantes qu'on aime toujours à trouver unies au foin, telles sont la *Véronique officinale*, *les Medicago luzerne*, *les*

Lotiers, *les Gesses*, *l'Antyllide vulnéraire* et le bouquet de foin *Centaure jacea*. Toutes ces plantes plus ou moins nutritives, indiquent que le foin dans lequel on les trouve mélangées provient d'une bonne prairie, de même que l'aigremoine, *Agrimonia eupatoria* ; l'origan, *Origanum vulgare* ; la crête de coq, *Rinanthus flabra* ; l'euphraise, *Euphrasia offitinalis*. Les véroniques, spécialement la *Veronica chamadris* petit chêne ; la *Véronique officinal* et plusieurs autres espèces de labiées, toutes douées d'une odeur aromatique fort agréable qu'elles communiquent au foin.

Plantes de la même famille (graminées).

Mais comme la nature du sol détermine toujours quelques changemens dans l'organisation des végétaux, ceux des expositions moyennes ayant ordinairement une tige plus élevée et plus grosse, constituent, lorsqu'ils dominent sur les précédens, un foin plus dur et d'une qualité inférieure.

1° Le genre *Alopecurus* vulgairement dit Vulpin, queue de renard, fournit *l'Alopecurus pratensis*, *l'Aleopecurus agrestas* et *l'Alopécurus geniculatur*, Vulpin géniculé.

2° Le genre *Phleum* ou *Phleole* donne le *Phleum pratense*, chaume droit, élevé bien feuillé, le *Phleum Nodosum* chaume noueux, moins élevé que le précédent, fournissent tous les deux un fourrage nourrissant et abondant.

3° Le genre *Lolium*, ivraie, produit *Lolium perenne*, ivraie vivace ; les tiges de ce gramen données en vert aux chevaux lorsqu'elles sont jeunes et tendres, constituent, d'après l'abondance de leurs principes mucilagineux et sucrés, un fourrage fort nourrissant. Cette plante est tellement estimée en Angleterre comme fourrage, qu'elle y est cultivée abondamment en prairies artificielles et connue sous le nom de *Ray-grasse*.

Les deux autres espèces de Lolium ou ivraie, savoir, *Lolium tenne et Lolium tenulentum*, sont peu recherchées

comme fourrage, la première par la petitesse de son chaume filiforme, la seconde très-développée, plus commune dans les moissons, est rangée dans le nombre des plantes malfaisantes pour l'homme spécialement.

4° Le genre *Triticam* fournit le *Triticum repens*, vulgairement chiendent, dans quelques provinces de France; les cultivateurs récoltent avec soin les pousses encore tendres de cette plante, pour les faire sècher et les donner aux chevaux par petites portions, après les avoir fait macérer dans l'eau pendant deux à trois jours, afin de leur exciter l'appétit.

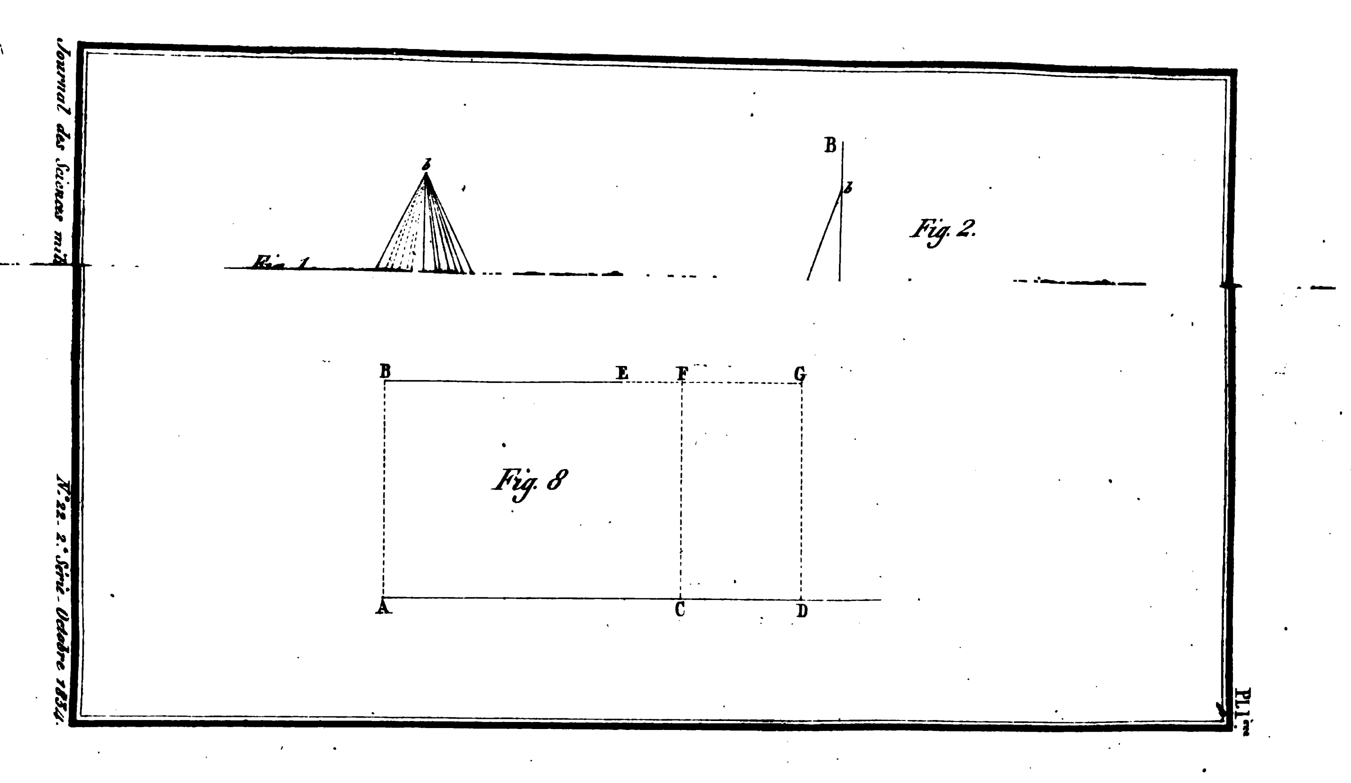
5° Le genre *Hordamn* produit l'*Hordemn felalinum*, orge, faux seigle, fourrage très-ordinaire et peu commun en général dans les prairies.

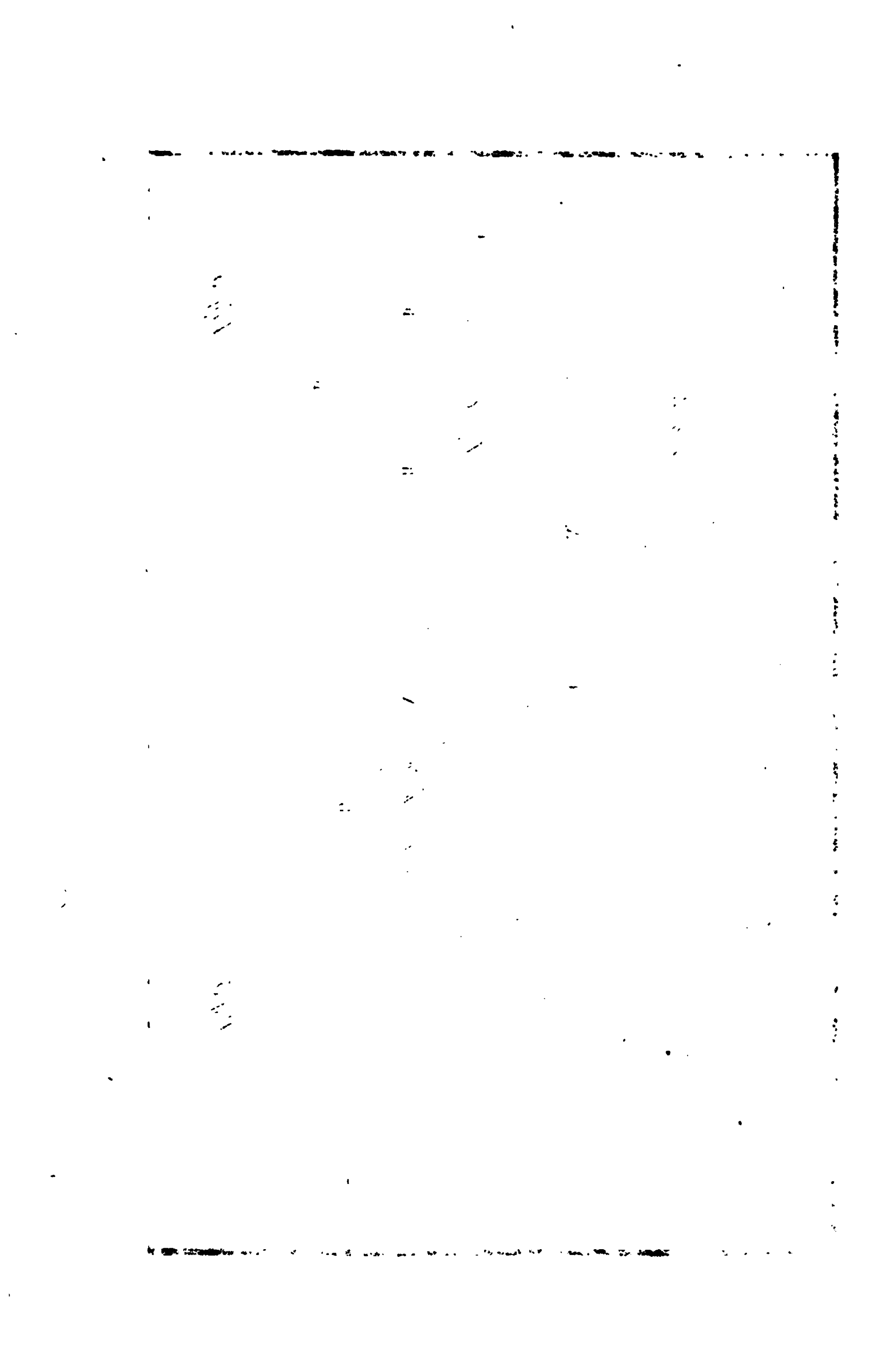
6° Le genre *Phalaris* Phalaris vulpin, donne le *Phalaris arundinacea* et le *Phalaris Pléivdes*, fourrage très-ordinaire.

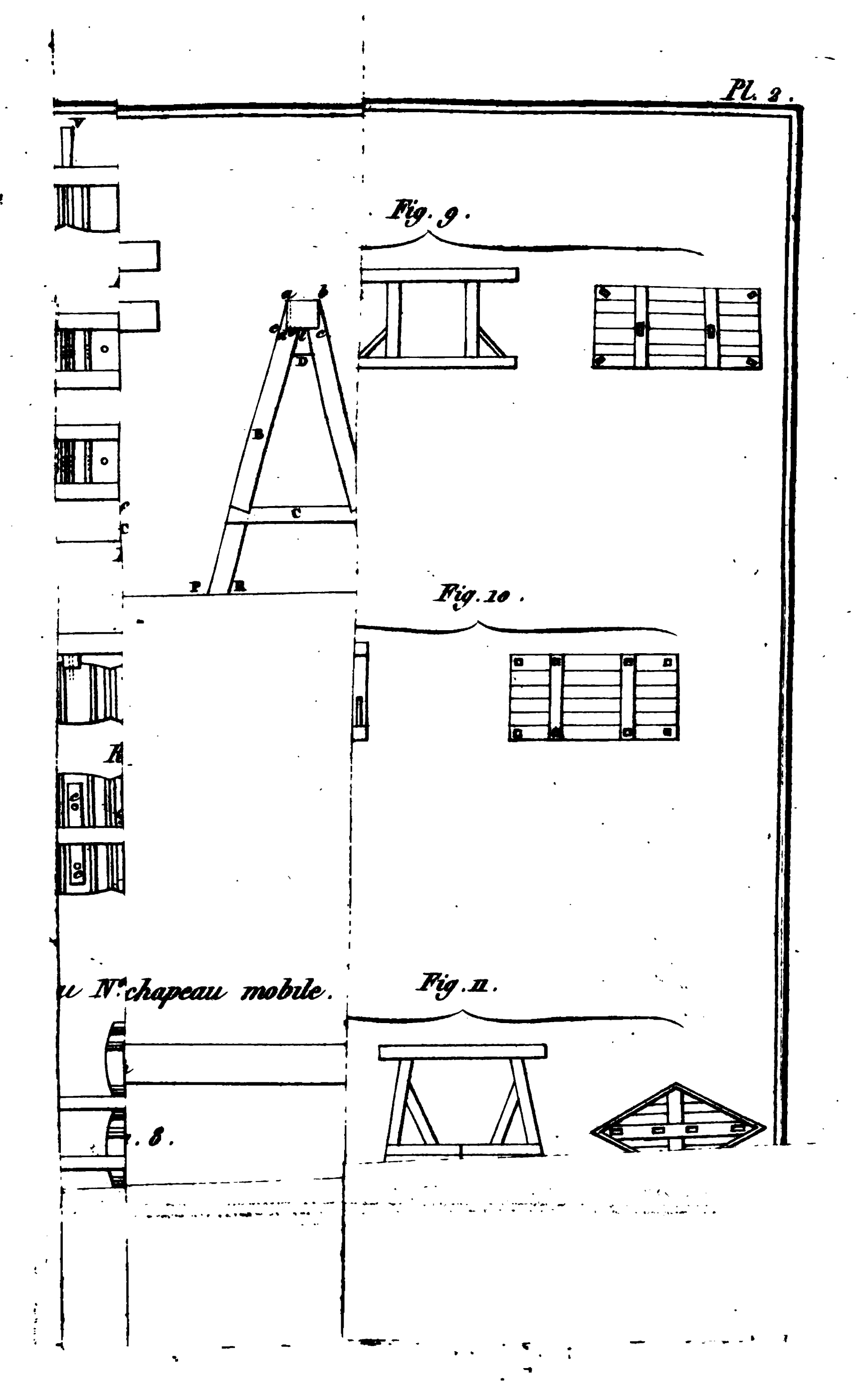
7° Le genre *Polygonum* ou renouée, fournit le *Polygonum avicula*, centinode herniaire, plante renouée à tige rameuse, partie couchée, à jets noueux et durs, donne un gros foin peu recherché.

Les produits végétaux des expositions moyennes sont fréquemment mélangés de plantes à fortes tiges et à larges feuilles peu nutritives, telles sont: le *Senecio jacobea*, l'*Anonis estivalis*, arrête bœuf, le *Sanguisorba officinalis*, le *Lichnis floscuculi*, le *Silena inflata*, le *Cardamine pratensis*, *Betonica officinalis*, la *Verbena officinalis* les *Potentilla* et plusieurs ombellifères, comme la *Dancus carola*, l'*Hrecteum spondilium*, ou berce-brancs arsine, quelques joncs et carex et autres plantes communes dans le foin de deuxième qualité.

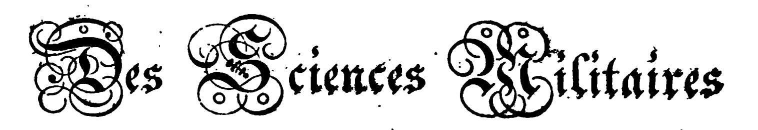
(*La suite à un prochain numéro.*)


Fig. 1
b
B
b
Fig. 2.
B
E
F
G
Fig. 8
A
C
D




Pl. 2.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
u N.° chapeau mobile.
. 8.

JOURNAL



DES ARMÉES DE TERRE ET DE MER.

APPLICATIONS.

APPLICATION DU FER

AUX

CONSTRUCTIONS DE L'ARTILLERIE,

OBSERVATIONS SUR L'OUVRAGE ET LES PROPOSITIONS DE M. LE CAPITAINE THIÉRY.

Dans les temps reculés de la barbarie et du moyen-âge, toute science était pour ainsi dire occulte. Les hommes privilégiés qui parvenaient à posséder les connaissances de leur époque, ou à en reculer les bornes, semblaient s'être imposés la tâche de confisquer la science à leur profit et de frustrer la postérité du fruit de leurs veilles. Un grand nombre de siècles s'est écoulé avant que les avantages de la publicité aient été généralement appréciés, particulièrement dans les arts in-

dustriels. Ce n'est cependant qu'à partir de cette époque que l'industrie à pris tout son essor.

On aura peine à croire que les habitudes, ridiculement mystérieuses, dont les arts industriels ont depuis longtemps secoué le joug, soient encore aujourd'hui en honneur dans les armes spéciales de l'artillerie et du génie. Sous ce rapport, le corps des ingénieurs militaires tient sans contredit le premier rang. Ses archives sont entièrement impénétrables aux regards du vulgaire; cependant jusqu'à présent on ne s'est pas aperçu que les places fortes aient beaucoup gagné à cette excessive discrétion.

L'artillerie, elle-même, qui embrasse un si grand nombre d'objets, et dont les progrès sont essentiellement liés à ceux des arts industriels, semble aussi méconnaître en tous lieux les avantages de la publicité.

L'Amérique nous cache les perfectionnemens, plus ou moins heureux, des obus à la Stéwens; l'Angleterre prend les plus minutieuses précautions pour dérober à la connaissance du public les essais relatifs aux fusées à la Congrève; dans le laboratoire impénétrable des artificiers militaires de Vienne, on semble être en recherche de la pierre philosophale; la Prusse travaille, en secret, à quelques changemens de détails relatifs à l'exécution des bouches à feu; la France enfin, centre de lumière et de publicité, semble aussi craindre de faire connaître les résultats de ses essais sur le perfectionnement des armes et du matériel de guerre.

Cependant, pour peu que l'on veuille recourir aux leçons de l'expérience, on sera bientôt convaincu que toute puissance qui croit avoir un intérêt réel à pénétrer le secret de ces inventions cachées avec tant de soin, en a bientôt obtenu la connaissance parfaite. En effet, les améliorations militaires comme les améliorations politiques, sont lentement

progressives; les différens états auraient donc toujours le temps nécessaire pour les adopter. Mais des raisons d'une autre nature s'y opposent. D'abord ces changemens entrainent souvent des dépenses considérables qui épuisent les finances des États; ensuite, on rencontre un plus grand obstacle encore dans les préjugés locaux, dus à la force des vieilles habitudes, qu'il est si difficile de déraciner. L'influence de ces préjugés se fait reconnaître jusques dans les moindres objets. Combien n'a-t-il pas fallu de temps pour substituer les pantalons larges, aux culottes courtes et aux pantalons, ridiculement étroits, de la monarchie et de l'empire. La révolution, elle-même, n'avait pas pu détruire, parmi les troupes françaises, les préjugés de la grosse queue poudrée et du catogan. Nos hussards croyaient même alors, bien fermement, qu'on ne pouvait être *troupier fini*, sans avoir le visage encadré par de longues tresses, pouvant au besoin servir de cordes à fourrage.

Que l'on ne vienne pas traiter avec dédain ces préjugés vulgaires; car les esprits élevés sont soumis comme les autres à leur malheureuse influence. Combien de sublimes découvertes sont restées, par ce seul motif, sans applications pendant des siècles. Vainement l'immortel GUSTAVE-ADOLPHE trace aux opérations de la grande tactique une route toute nouvelle, jalonnée par les plus brillans succès, ses principes seront mis en oubli, jusqu'à ce que le génie d'un FRÉDÉRIC, ou d'un NAPOLÉON, vienne s'en emparer pour opérer de nouveaux prodiges.

Si les préjugés nationaux s'opposent à l'introduction des plus évidentes améliorations, comme à l'application des principes qui décident du sort des états; on doit penser qu'il en sera de même, à plus forte raison, des perfectionnemens de détail introduits dans la fabrication des armes

de guerre; ces perfectionnemens ne pouvant d'ailleurs, en général, exercer qu'une influence très secondaire sur le résultat des grandes opérations militaires. Dans ce cas, la publicité ne peut donc présenter aucun inconvénient. Ainsi, c'est bien mal à propos que l'on se donne tant de peine pour restreindre, dans un cercle très borné, la connaissance des expériences ou essais d'améliorations relatifs aux différentes branches du service de l'artillerie.

Admettons que le défaut de publicité n'apporte aucun obstacle aux progrès, dans la fabrication des armes et du matériel de guerre; qu'aucune partie de cette fabrication ne puisse rien gagner par le concours des hommes habiles qui font faire de si grands pas à l'industrie, quand bien même on les instruirait du but que l'on se propose d'atteindre et des conditions particulières imposées par l'usage de la machine. On ne peut pas au moins se refuser à reconnaître qu'il y aurait avantage à ce que les officiers d'artillerie fussent tenus au courant des diverses expériences faites dans leur arme. C'est cependant ce qui n'a pas lieu aujourd'hui. Fait-on un essai, une épreuve quelconque, dans l'un des établissemens de l'artillerie? la connaissance en est réservée au petit nombre d'officiers désignés pour y assister, et au comité qui reçoit tous les rapports. Tous les autres officiers de l'arme y restent absolument étrangers. Qu'en résulte-t-il? Que les officiers studieux manquent de base pour leur travail, et que plusieurs emploient, mal à propos, leur temps à marcher dans un cercle déjà parcouru avant eux. Il faut convenir que rien n'est plus décourageant, ni plus propre à éteindre promptement le goût de l'étude, si nécessaire aux officiers d'artillerie.

Plus on y réfléchit, moins on peut, en vérité, deviner à quoi attribuer cette répugnance pour la publicité, qui sem-

ble être un des caractères distinctifs des armes de l'artillerie et du génie. Il est évident que la raison d'État, que l'on ne manque jamais de mettre en avant, ne peut en être le véritable motif; car on rencontre les mêmes difficultés, lorsqu'on veut prendre connaissance de l'épreuve la plus insignifiante, que s'il s'agissait d'une découverte à laquelle est attaché le sort de la France. L'intérêt de l'État n'est-il pas de former le plus grand nombre possible d'officiers instruits, et non de tenir la lumière sous le boisseau, ou de la confisquer au profit d'un petit nombre de privilégiés! L'expérience a prouvé que la plupart des améliorations réellement utiles, n'ont été obtenues que par le concours de ceux-là même que l'on voudrait tenir dans l'ignorance sur les améliorations possibles. Ainsi, pour citer un exemple récent, le nouveau système de matériel, dernièrement adopté par l'artillerie française, doit ses plus importantes améliorations aux épreuves qui ont été faites publiquement, dans toutes les écoles d'artillerie.

Si le comité d'artillerie de l'an XI avait employé le même moyen, on aurait épargné à la France beaucoup de dépenses inutiles, et l'on n'aurait pas fait toutes les guerres de l'empire avec un matériel inférieur, sous plusieurs rapports, à celui des autres puissances de l'Europe. Ce fût alors que l'on adopta les obusiers courts de 24, inférieurs pour la justesse et la portée aux licornes russes, et dont les affûts, quoique chargés de ferrures, résistaient peu au tir. Les Anglais s'occupaient, à la même époque, des heureuses modifications introduites un peu plus tard dans leur matériel de campagne. Des changemens analogues avaient été proposés depuis longtemps par des artilleurs français; mais ces propositions, étouffées dès leur naissance par la non-publicité, ne devaient être appréciées, en France, que vingt ans après

avoir reçu la sanction d'une puissance étrangère.

Tous les officiers d'artillerie se montrent avides de connaître les propositions ou les expériences qui tendent à l'amélioration des différentes branches de service de leur arme; mais, par une contradiction singulière, aussitôt qu'un officier prend la plume sur ce sujet, il est traité de FAISEUR et devient l'objet de la critique la moins bienveillante, de la part de ses camarades et de ses chefs, souvent même sans avoir été lu. La lecture de l'ouvrage est, il est vrai, chose peu nécessaire; car c'est particulièrement à la personne de l'auteur que l'on s'attache. Son instruction, son intelligence et jusqu'à sa tenue, tout est passé en revue avec la plus mordante malignité. Heureux encore si ses états de service, jetés dans la mêlée, parviennent à sortir de cette bagarre sans avoir reçu quelque rude échec! On conçoit que les officiers ne se soucient guères de passer par cette dangereuse épreuve, c'est ce qui explique la disette d'ouvrages sur les différentes parties du service de l'artillerie. Cependant on ne peut se dissimuler que les publications particulières, malheureusement trop rares, n'aient été souvent très utiles aux progrès de l'arme. Elles doivent donc être favorisées par tous les bons esprits.

L'ouvrage de M. le capitaine Thiéry, sur les applications du fer aux constructions de l'artillerie, publié avec autorisation et en quelque sorte par ordre de M. le maréchal Soult, semblait indiquer, de la part de l'ancien ministre de la guerre, une disposition à favoriser les publications relatives aux expériences militaires. Peut-être allions-nous être assez heureux pour voir lever enfin l'espèce d'interdit lancé, depuis si longtemps, contre les officiers assez malencontreux pour faire connaître à leurs camarades les essais d'améliorations officiels ou semi officiels. Espérons que les successeurs de

l'illustre maréchal ne voudront pas rester en arrière dans cette voie de progrès.

Les applications du fer aux constructions de la guerre, auraient reçu sans doute, depuis longtemps, une plus grande extension, si le prix élevé de cette matière et notre peu d'habileté à la rendre malléable, ou suffisamment résistante, sous de fortes dimensions, n'y avaient apporté jusqu'à présent des obstacles difficiles à surmonter. Ces obstacles sont maintenant bien diminués, sinon entièrement détruits, par les immenses perfectionnemens introduits, depuis quelques années, dans l'industrie du fer. Il n'est, pour ainsi dire, aucun art qui n'ait dû récemment quelques progrés à l'heureux emploi du fer ou de la fonte. Il y a donc tout lieu de croire que la substitution du fer au bois, dans la plupart des machines d'artillerie, apporterait aussi dans les différentes parties de ce service de grandes améliorations.

Toutes les pièces de fortes dimensions qui entrent dans les voitures d'artillerie sont en bois. Cette disposition nécessite un approvisionnement de réserve considérable, d'autant plus difficile à tenir au complet que les bonnes essences et les gros échantillons deviennent plus rares en France. On estime que nos huits arsenaux doivent avoir un approvisionnement de 16,800 mètres cubes de bois, qui, à raison de 120 fr., le mètre cube, représente un capital de plus de 2,000,000 fr. Il faut en outre des magasins considérables, beaucoup de soin, et de grandes dépenses d'entretien, pour conserver au complet cet immense approvisionnement. Quant aux parties en bois qui entrent dans les voitures d'artillerie, il est évident que leur détérioration doit être encore plus prompte que celle des pièces débitées en magasin, à cause des mortaises, embrevemens,

trous de boulons et chevilles, etc., qui sont autant de causes permanentes de destruction.

Si les pièces principales de nos machines de guerre étaient en fer, il ne serait plus nécessaire d'avoir d'approvisionnement de réserve; les voitures démontées tiendraient beaucoup moins de place; de nombreux magasins resteraient disponibles; enfin les dépenses d'entretien seraient considérablement réduites.

Considérée sous ce point de vue, la question de substitution du fer au bois, dans les constructions de l'artillerie, semble ne présenter que des avantages; mais on ne doit pas se dissimuler qu'elle peut amener aussi plusieurs inconvéniens. Il ne faut pas oublier que les circonstances de guerre entraînent pour les voitures d'artillerie, et spécialement pour les affûts, des conditions particulières auxquelles il faut satisfaire à tout prix. Ces affûts, exposés aux coups des projectiles, doivent être composés de manière à éprouver, par leurs chocs violens, le moins de dégradation possible. Or on peut craindre que tel coup de boulet, qui ne produit sur une partie en bois qu'une dégradation peu importante, ou facile à réparer, ne fasse voler en éclats la partie en fonte et peut-être même par contrecoup l'affût tout entier. Indépendamment de cet effet possible, mais accidentel, l'affût éprouve une suite d'ébranlemens violens et continuels, pendant le tir, par la force du recul; l'élasticité du bois se prête merveilleusement à l'effet de cette force, il n'en serait peut-être pas de même de la fonte. Sa résistance, fut-elle d'abord suffisante, pourrait ensuite être altérée par ces secousses violentes et multipliées. Plusieurs faits d'expériences tendent à prouver que dans la fonte, la force d'aggrégation des mollécules se trouve détruite après un certain nombre de secousses même assez légères; d'après cela ne doit-on pas craindre

de voir briser les parties en fonte des affûts, par le seul fait du recul, après un temps de service indéterminé et dont aucun indice ne ferait présager la durée?

Des épreuves nombreuses, conduites avec soin et intelligence, pourraient seules détruire tous les doutes ou les pré jugés. Mais avant d'éprouver, il faut construire. M. Thiéry a donc pris bravement son parti, et pleinement convaincu que l'on doit arriver tôt ou tard à d'heureux résultats, il s'est hasardé à entrer le premier en lice. Il nous présente un affût complet de campagne et un affût de place et côte dont toute les artiessont en fer. Nous allons les examiner successivement.

L'auteur commence d'abord par s'étonner, avec raison, de l'opposition générale qui se manifeste, contre l'adoption du fer comme élément constitutif du matériel d'artillerie de campagne. Cette opposition lui paraît d'autant plus singulière, que sur un poids total de 997 kil. que pèse l'affût de campagne de 8, avec avant-train et armemens, le fer entre pour 805 kil., c'est-à-dire pour plus des quatre cinquièmes. Ainsi les essieux, les cercles de roue, la liaison des trains, l'enrayage, la résistance au tir par les sus-bandes et sous-bandes, le pointage, enfin tous les moyens de résistance et d'action, sont confiés au fer. Le bois paraît donc ne jouer dans les constructions qu'un rôle tout-à-fait secondaire, et servir seulement comme de liaison aux parties en fer.

Tout cela est très-vrai; mais l'intermédiaire élastique du bois modère l'effet des forces vives, et rend les réparations très-faciles en campagne. Il empêche que les parties en fer ne soient facilement rompues par le choc. On obtiendra, sans doute, par l'emploi exclusif du fer, une plus grande simplicité apparente et une plus grande durée en magasin. Il restera à vérifier si ces avantages ne sont pas rachetés par quelques inconvéniens graves dans la pratique. Quoiqu'il

en soit, voici la description du nouveau modèle proposé pour la campagne.

L'AFFUT se compose : (planche 3, fig. 1re.)

1° De deux étais en fonte A, entaillés de manière à recevoir les porte-tourillons et les sous-bandes d'essieu;

2° D'une entretoise en fonte B, assemblant et maintenant l'écartement des étais;

3° De deux porte-tourillons C, en fer forgé, terminés par un talon et une pate s'assemblant contre les flasques;

4° De deux flasques en fer forgé D, recourbés en crosse à la partie inférieure, entaillés à l'avant pour recevoir le talon des porte-tourillons et terminés par deux sous-bandes d'essieu;

5° D'un essieu n° 2;

6° D'un support de vis de pointage E;

7° D'une semelle de pointage F;

8° De quatre boulons G, assemblant les flasques, les étais, et les porte-tourillons;

6° D'un boulon assemblant et maintenant l'écartement des étais;

10° De six boulons I, assemblant et maintenant l'écartement des flasques;

11° D'une pièce de crosse K, portant l'anneau lunette;

Enfin d'un écrou en cuivre pour vis de pointage, et de quelques pièces secondaires en fer dont l'inspection de la figure fait aisément reconnaître la destination.

L'AVANT-TRAIN se compose : (planche 3, fig. 2e.)

1° De deux armons A, recourbés de manière à élever le coffre à la hauteur voulue, et assemblés sur l'essieu au moyen de deux boulons:

2° D'un essieu n° 3;

3° De deux bandes d'armon, destinées à soutenir le coffre et à maintenir la flèche de courbure des armons;

4° Du crochet cheville ouvrière fixé à l'essieu par deux boulons ;

5° D'une fourchette E, assemblée avec le crochet au moyen de deux boulons ;

6° D'une volée FF, composée de deux barres de fer plat assemblées entr'elles, avec la fourchette, les tirans de volée et les palonniers, au moyen de quatre boulons ;

7° De deux tirans de volée ;

8° De deux palonniers P ;

9° D'un coffre en tôle G ;

10° D'un timon comme dans le système en bois.

On y trouve de plus quelques menues ferrures, dont nous ne donnerons pas ici le détail, et deux planches marche-pied.

Le coffre a munitions est en tôle ; il est construit, comme les caisses à eau en usage dans la marine, avec de la tôle de deux millimètres d'épaisseur. Le fond et les angles sont reliés entr'eux par des cornières et des rivés. Une pièce de tôle, fixée au moyen d'une double cornière, maintient l'écartement et divise le coffre en deux grandes cases. Le couvercle est garni d'un dessous en bois, entaillé pour établir un appareil en cuir gras sur lequel vient appuyer le bord en tôle du coffre. On a cherché ainsi à rendre le coffre impénétrable à l'eau. Les boulets reposent sur un fond en bois, afin d'éviter le contact de fer contre fer.

La roue en fer est composée ainsi qu'il suit :

Un cercle en fer de mêmes dimensions que celui des roues en bois ; six jantes en fonte ; un moyeu en fonte composé de la boite de roue, aux extrémités de laquelle sont fixées deux bouts de moyeu, laissant entr'eux et la boîte l'espace nécessaire pour fixer les écrous qui maintiennent les rais ; une vis fermant une ouverture pratiquée dans la boîte de roue

pour y introdure la graissé sans déplacer la roue ; deux chapeaux ou couvercles de moyeux, fixés par six boulons, pour garantir l'intérieur des moyeux de la boue ; douze rais en fer rond de 20 millimètres, arrêtés en queue d'hironde dans les cercles en fer et en fonte. Les rais, taraudés à l'une de leurs extrémités, entrent dans le bout des moyeux où ils sont fixés par des écrous. Ces rais sont alternativement fixés à chacun des bouts du moyeu, de manière à donner une double écuanteur à la roue.

Cette description et le dessin ci-joint donneront une idée suffisamment exacte de l'affût de campagne de M. Thiéry. La roue mérite surtout une attention particulière. C'est peut-être l'innovation la plus importante du système proposé.

La roue est sans contredit la partie principale de la voiture ; elle exige de continuelles réparations, se consomme promptement, soit en mouvement, soit en magasin, et par ses dépenses d'entretien finit par devenir aussi coûteuse que tout le reste de la machine. L'adoption des roues en fer serait donc à elle seule une immense amélioration, si l'on pouvait atténuer les inconvéniens qui leur sont propres, et leur communiquer la solidité et la facilité de réparation qui caractérisent nos roues actuelles.

Il paraît que les roues en fer prennent faveur en Angleterre; que les messageries Caillard-Laffite les ont éprouvées en France, sur la route de Paris à Orléans, avec un plein succès; mais que le poids et la forme de ces roues, et plus encore leur prix trop élevé, porté à 1,500 fr. les quatre, ont empêché leur adoption. Des expériences comparatives ont été faites en 1833, à l'asenal de Woolwich, entre des roues en fer proposées par M. Jones et les roues en bois en usage dans l'artillerie anglaise. Ces expériences ont été faites en présence du général Hardwicke, et de plusieurs autres

officiers de l'artillerie anglaise qui avaient été chargés de faire un rapport à ce sujet. Voici un extrait de ce rapport, inséré dans le journal des travaux de l'académie de l'industrie française, et cité dans l'ouvrage de M. Thiéry :

« Dans la première expérience, on adapta des roues en fer de l'invention de Jones, ayant cinq pieds de diamètre, avec des jantes de six pouces anglais de largeur, à l'affût d'un canon de fer de 24, pesant 50 quintaux. On adapta en même temps une paire de roues de la même espèce, ayant cinq pieds de haut et des jantes de trois pouces de largeur, à l'affût d'un canon de 12, en bronze. On attacha à chacun de ces deux affûts leur avant-train avec des roues ordinaires en bois. Six chevaux furent attelés à la pièce de 24, et quatre chevaux à celle de 12.

» On fit d'abord rouler ces affûts au trot et au galop sur un pavé très inégal et très rude, pendant une heure. Le pavé du chemin était si mauvais et si raboteux, que les affûts bondissaient de pierre en pierre avec une extrême violence, en faisant quelquefois des sauts de plusieurs pieds.

» Les secousses des canons avaient été si répétées et si fortes, que des cordes qu'on avait attachées avec précaution pour retenir les bouches à feu sur leurs affûts, étaient brisées, et que l'avant-train de la pièce de 12 était séparé de son affût.

» Après cette expérience, on examina attentivement les roues en fer de Jones; elles n'avaient pas éprouvé la moindre injure ni altération, mais les roues en bois des avant-trains, quoiqu'elles ne portassent que le poids des caisses de cartouches qui étaient vides, avaient éprouvé des dommages remarquables. Tous les rais étaient plus ou moins sortis de leur emboîtement; quelques-unes des ouvertures avaient une largeur de trois seizièmes de pouce.

» On essaya ensuite les mêmes roues sur un terrain mou. Le canon de 24, pesant avec son affût huit à dix mille livres, fut traîné sur un sol marécageux. Les six chevaux ne pouvant plus suffire, on en ajouta deux autres; mais malgré ce renfort, la pièce ne sortit de ce mauvais pas qu'avec l'assistance de plusieurs canonniers. On reconnut ensuite qu'avec un attelage de dix chevaux, le marais pouvait être traversé par la même bouche à feu, sans halte et sans grande difficulté.

» On fit ensuite traverser le même marais par deux pièces de 12, dont l'une était montée sur des roues en bois et l'autre sur des roues en fer, du système de Jones. Avec un attelage de quatre chevaux, ces deux pièces passèrent le marais difficilement, mais sans s'arrêter. On reconnut dans

cette dernière expérience que les roues en fer avaient un léger avantage sur celles de bois.

» Les deux canons de 24 et de 12 furent ensuite mis en batterie vis-à-vis la butte du polygone. On leur fit tirer trois coups à boulet avec charge entière; cette expérience ne produisit aucun effet sur les roues en fer.

» L'expérience finale devait servir à déterminer les effets comparatifs du choc d'un boulet de canon sur les roues en fer et sur celles en bois.

» On plaça pour cela une des roues en fer contre la butte du polygone, et on se servit d'une pièce de 12 pour tirer contre cette roue, à la distance de 30 mètres. Le premier boulet frappa la roue obliquement, et coupa net deux rais sans produire d'éclats. Le second boulet frappa contre la jante qu'il coupa, ainsi que l'extrémité d'un rais adjacent.

» On soumit ensuite les roues de bois à la même expérience. Le premier boulet enleva deux rais, qui s'éparpillèrent en éclats. Le second boulet mit la roue entièrement hors de service, et dans un état à ne pouvoir pas être réparée. Les éclats de bois volèrent de toutes parts au moment du choc. Cette roue ne put pas servir par conséquent à ramener la pièce.

» Il n'en fut pas de même de la roue en fer; quoique bien mutilée, elle servit à ramener son canon et à le porter à une grande distance.

» Le général Harwicke et les officiers d'artillerie composant la commission d'enquête déclarèrent dans leur rapport officiel que, d'après les expériences que nous venons de détailler, ils reconnaissaient dans les roues en fer de l'invention de M. Jones les avantages suivans :

» 1° Elles sont plus fortes que les roues en bois; elles ne peuvent pas être aussi facilement mises hors d'usage dans un combat, et ne donnent aucun éclat au moment du choc du boulet.

» 2° Quand les roues ont éprouvé la perte de deux ou trois rais, elles peuvent encore continuer à servir jusqu'à ce qu'on ait l'occasion de les réparer; tandis que dans le même cas, les roues en bois ne peuvent plus être d'aucun usage.

» 3° Les roues en fer ne sont pas sujettes aux changemens que l'influence des climats et des saisons produit sur les roues en bois. Celles-ci ont besoin souvent d'être refaites avant d'être employées lorsqu'elles ont été emmagasinées pendant plusieurs années. Le même inconvénient n'existe pas avec les roues en fer.

Ce rapport favorable a fait adopter l'usage des roues en fer dans l'artillerie anglaise. On en a expédié, depuis peu, un très-grand nombre dans les possessions anglaises de l'Indostan.

M. Thiéry ne se dissimule pas que ses roues doivent être nécessairement fort inférieures aux roues confectionnées en Angleterre, dans des ateliers parfaitement organisés pour ce genre de fabrication; il appelle particulièrement l'attention sur le cercle anglais composé d'une seule pièce, au moyen d'un fer à T, de dimensions convenables, étiré à l'aide de cylindres spécialement établis pour cet objet. Il pense que ses roues ont sur celles qui sont actuellement en usage, les avantages suivans : *construction plus simple et plus économique, réparations plus faciles, durée beaucoup plus considérable, résistance plus grande dans le service.* L'expérience en décidera.

Il nous semble cependant avoir aperçu dans ces roues, à première vue, des défauts qu'il était facile de faire disparaître. D'abord, la disposition des rais est vicieuse, en ce qu'ils peuvent être heurtés par les objets extérieurs, et par conséquent atteints par le bout de l'essieu d'une voiture voisine. D'un autre côté les rais, en raison de leur faible diamètre et de leur grande longueur, pourront être faussés ou même rompus, soit par des chocs reçus pendant le service, soit par de simples mouvemens d'engerbement dans les magasins. Cet inconvénient n'existe pas dans la roue actuelle, dont les rais sont entièrement soustraits aux atteintes par l'effet de l'écuanteur.

Une particularité remarquable de la roue en fer proposée, c'est que les moyeux, au lieu d'agir sur les rais par pression, agissent par suspension. Le poids se trouve ainsi réparti sur un plus grand nombre de rais que dans la roue actuelle; de plus les secousses de la voiture, amorties par l'élasticité de cercle de roue, exercent sur le terrein une réaction plus douce, ce qui doit favoriser le tirage. Sous ce rapport le cercle anglais d'une seule pièce paraît préférable aux jantes en fonte employées par M. Thiéry;

car celles-ci jouissent de peu d'élasticité et doivent composer une roue moins solide, soit par leur jonction entr'elles, soit par la difficulté de les contenir parfaitement au moyen du cercle extérieur. Un tour de roue, capable de résister aux secousses multipliées qu'il est appelé à supporter, doit être composé du moindre nombre de pièces possible.

Le nouvel affût de campagne en fer, proposé par M. Thiéry, pourrait fournir matière à une certaine critique de détail. Il ne nous paraît pas que l'on ait adopté pour chaque partie la disposition la plus simple et la plus convenable au service; par exemple, les étriers d'essieu sont formés par le prolongement de la partie inférieure des flasques; or on sait que ces étriers sont sujets à de fréquentes ruptures. Il est donc nécessaire de les rendre aussi indépendans que possible des autres parties de l'affût. Il y aurait certes un grand inconvénient à être obligé de démonter entièrement l'affût pour la réparation d'un simple étrier.

Il est vrai que la solution complète de la multitude de problêmes particuliers qu'entraîne la construction d'un affût, exige une connaissance spéciale des détails de construction qui a pu manquer à l'auteur. Le concours d'officiers d'artillerie, versés dans cette matière, devant surmonter facilement ces difficultés, si le nouveau système était adopté en principe, nous ne nous y arrêterons pas. Mais nous allons suivre l'auteur dans ses diverses assertions sur les avantages que lui paraît présenter son affût en fer.

Le nombre des pièces qui, dans l'affût complet en bois, est de 655, se trouve réduit à 339; les poids sont sensiblement égaux ou du moins pourraient le devenir facilement; le nombre des journées nécessaires à la construction ne serait que de 194, tandis qu'il est maintenant de 235; enfin le prix de revient du nouvel affût ne serait que de

1200 f. environ, au lieu de 1500 fr. qu'il coûte aujourd'hui. Voilà pour la construction.

Quant aux réparations, elles seront certainement très-faciles, si elles permettent, comme on l'annonce, le remplacement sur place de toutes les pièces. L'auteur pense que les premiers hommes venus, avec une clé pour tout instrument, peuvent s'acquitter de cette opération. En cela nous croyons qu'il tombe dans une erreur malheureusement trop commune. L'expérience prouve qu'il faut de l'intelligence et une certaine pratique pour faire les réparations les plus ordinaires. Ainsi, par exemple, l'opération si simple en apparence de placer un écrou, exige une adresse que l'on rencontre dans peu de soldats. Si l'écrou est présenté *à faux* et qu'on le force dans cette position, le taraudage du boulon sera déterioré et demandera à être refait. D'ailleurs, à moins d'une précision mathématique impossible à obtenir dans les constructions, une pièce ne pourra en remplacer une autre qu'au moyen d'un certain ajustage. Le concours d'ouvriers de profession sera donc nécessaire dans le nouveau système de matériel comme dans l'ancien. Il est peu d'officiers d'artillerie qui n'aient eu l'occasion de reconnaître combien les canonniers, même les plus intelligens, présentent peu de ressources pour la réparation des plus simples avaries. Le matériel en bois, actuellement en usage, présente un assez grand nombre de parties en fer susceptibles d'être démontées, pour que l'expérience à cet égard ait été complète.

Dans l'affût en fer proposé, la décomposition de la flèche en deux flasques, a permis de rétablir la vis de pointage à écrou tournant, comme dans le système Gribeauval. Peut-être y a-t-il là un léger avantage, balancé néanmoins par

la possibilité de perdre la vis de pointage, accident qui arrivait quelquefois dans l'ancien système.

Le cintre de mire, supprimé dans les nouveaux affûts français, est rétabli dans les affûts de M. Thiéry, qui s'exprime ainsi à ce sujet :

« On a rétabli sous les flasques un cintre de mire, *par » là le recul se trouve contenu dans des limites plus resserrées.* » L'avantage de restreindre le recul de l'affût, pourrait, si » on le jugeait désirable, être obtenu à un plus haut degré » que dans notre affût d'essai. Au moyen du fer, la ques- » tion de résistance ne sera circonscrite que par celle du » poids. »

On croyait autrefois à l'efficacité du cintre de mire pour modérer le recul ; mais depuis longtemps ce singulier préjugé a cessé d'exister. En effet, pour peu que l'on examine la manière d'agir de la force du recul, on voit qu'elle se transmet à l'affût par les tourillons et au terrain par le contact des crosses. La ligne qui joint le point de contact des crosses au point d'action des tourillons, sera donc la direction de la partie de la force du recul qui agira sur le flasque pour modérer le recul de l'affût. Ainsi, tout étant égal d'ailleurs, l'angle formé par cette ligne avec le plan du terrain déterminera seul l'étendue du recul. La forme du flasque est évidemment sous ce rapport tout-à-fait indifférente, et par conséquent le cintre de mire sans aucune influence.

Le coffre à munitions en tôle proposé, paraît mériter la préférence sur le coffre en bois actuellement en usage. Ce dernier nécessite un travail de serrurerie assez délicat. Il est couvert d'un grand nombre de ferrures, et percé d'une multitude de trous pour les rivés. Ces ouvertures sont autant de causes d'infiltration pour l'humidité, et déterminent souvent la fente des côtés du coffre lorsque le bois vient à se

dessécher. L'enveloppe en tôle a de plus l'avantage de préserver beaucoup mieux les munitions de l'humidité en toute circonstance et particulièrement dans les passages à gué. Il sera facile d'adopter pour l'intérieur une disposition de menuiserie propre à caser les munitions et à les préserver de tout accident.

Laissons parler maintenant l'auteur lui-même sur les avantages qu'il trouve dans l'arrangement des diverses parties de son affût, considéré sous le rapport des ressources que présente le service de guerre :

Au moyen de ces dispositions, après un combat, ou à la suite des avaries d'une route difficile, on pourrait avec les parties restées intactes dans les voitures brisées, en reconstituer immédiatement un certain nombre en parfait état de service. Les débris qu'on n'aurait pu utiliser seraient recueillis, et après réparations faites à la forge, reparaîtraient dans le service avec la même valeur que des pièces neuves.

Dans les mêmes circonstances, un affût en bois, démonté par rupture de ses parties principales, ne peut plus être réparé que par des ouvriers, dans des ateliers établis à demeure et munis de l'outillage indispensable pour la menuiserie et la serrurerie. Les parties brisées en bois sont perdues, et leur remplacement ne peut généralement s'opérer en campagne qu'avec des bois ne réunissant pas, sous le rapport de la siccité, de l'essence et de l'échantillon, les qualités indispensables pour assurer la résistance et la durée dans le service.

Ainsi donc, sur un champ de bataille, l'artillerie en fer, moins exposée que celle en bois à être démontée par le boulet, pourra être immédiatement reconstituée au moyen de rechanges et des pièces restées intactes. Toutes les pertes occasionées par le feu de l'ennemi seront réduites aux frais de main-d'œuvre des réparations. Dans l'affût en bois, les ferrures seules ne seront point entièrement perdues, mais le matériel à réparer devra être livré à des ouvriers, et fera, pendant ce temps, faute pour le service actif.

Si nous voulons maintenant envisager la question des réparations et des constructions à la suite des armées, avec les seules ressources des pays conquis, il est aisé de se convaincre que l'opération sera infiniment moins complexe pour le matériel en fer que pour celui en bois.

Avec ce dernier matériel, il faut des bois de plusieurs sortes, d'équarri

rissage et de siccité convenables; il faut des fers plats, ronds, carrés, en quantité presque égale et d'espèces plus variées que pour l'affût en fer. Enfin, il faut se procurer des charrons, des menuisiers, des forgerons et des ajusteurs, il faut des ateliers en bois et des forges outillées.

Les forgerons et les ajusteurs suffisent au matériel en fer.

On peut donc avancer que l'opération des constructions et réparations exigerait aux armées beaucoup moins d'embarras et de temps avec le matériel tout en fer, qu'avec celui en bois et fer.

Nous ferons observer que l'étai en fonte pourrait être, à défaut d'approvisionnement de cette pièce, remplacé par un plateau de bois taillé aux dimensions convenables. L'affût n'en fonctionnerait pas moins bien en route comme dans le tir.

Prétendrait-on enfin comparer les deux systèmes en les supposant sans ressources en approvisionnemens dans des contrées boisées où le fer manquerait totalement? D'abord on pourrait répondre à une semblable hypothèse, que de telles contrées ne se présentent pas en Europe ni sur les théâtres probables de nos guerres. Mais en admettant la possibilité d'une semblable situation militaire, nous demanderons ce que deviendrait le nouveau système avec ses 508 ferrures, ses essieux en fer, ses attaches en fer pour les deux trains; dans l'un et l'autre cas il faudrait évidemment recourir à des innovations complètes.

En résumant ces observations, nous pensons pouvoir avancer :

1° Que le matériel en fer s'établirait avec une facilité et une promptitude dont le matériel en bois et en fer ne saurait offrir d'exemple;

2° Que les remplacemens des parties rompues du matériel en fer s'opéreraient sur place, et que la réorganisation des voitures de ce matériel démontées sur un champ de bataille s'exécuterait avec une facilité qui ne pourrait pas être le partage du système actuel.

Sans contester à l'auteur ses conclusions, que l'expérience peut seule justifier entièrement, nous croyons devoir lui faire observer qu'avec le matériel en bois et fer, il n'est pas aussi difficile qu'il le pense, d'utiliser les débris de voitures. Le travail des parties en bois est beaucoup plus promptement exécuté que celui des parties en fer; la matière et les outils se trouvent partout ainsi que les ouvriers; un approvisionnement de charbon n'est pas nécessaire. Dans les guerres de l'empire, où la consommation de ma-

tériel était immense, l'artillerie a su pourvoir à tout, avec les seules ressources locales, sans qu'aucune plainte ait jamais été entendue à cet égard. Nous croyons qu'il sera difficile de faire mieux avec le matériel en fer. Il est juste de dire que cet heureux résultat a été dû en partie à l'excellente constitution de nos compagnies d'ouvriers d'artillerie, dont les bons services aux armées ont été parfaitement appréciés à l'étranger et qui seraient plus nécessaires que jamais pour l'entretien d'un matériel en fer, en campagne, quoique M. le capitaine Thiéry paraisse penser le contraire.

Voyons comment l'auteur établit la supériorité de résistance de son affût.

Résistance dans le service. — En s'appuyant sur les exemples des machines perfectionnées qui font la gloire de notre époque, on est en droit de condamner l'affût de campagne en fer et en bois comme établi sur de faux principes; et de le considérer comme l'œuvre imparfaite d'une industrie peu avancée.

Cet affût présente en effet un assemblage de matières hétérogènes, douées de propriétés physiques trop dissemblables pour espérer de leurs combinaisons une résistance durable contre les forces vives. Le bois et le fer sont, pour l'élasticité, la dilatation, l'hygrométrie, la compressibilité et l'extensibilité, dans des rapports trop éloignés, pour que de leur assemblage même ne sorte pas une cause de ruine.

Dans l'encastrement des tourillons et de l'essieu, par exemple, comment le bois pourrait-il étayer longtemps, contre la réaction du tir et le cahotage des routes, les sous-bandes en fer? Les parties de ce métal, vingt fois plus résistantes à la flexion, dix fois plus résistantes à la compression que le chêne, seront encore susceptibles de conserver leurs formes premières quand le bois, écrasé, refoulé, en restera détaché. Dès-lors toute la résistance du système se trouve livrée à de frêles pièces en fer dont l'échantillon n'a pas été calculé pour agir isolément.

La même critique peut être adressée à l'assemblage des deux trains. Le bout de crosse et l'anneau-lunette en fer, unis à la flèche en bois, sont exposés aux mêmes efforts contre l'extension, la torsion et la rupture, sans qu'aucune proportion paraisse avoir été établie entre les résistances, d'ailleurs variables, de ces matières sans analogie.

Le bout de crosse se compose d'une pièce en bois, revêtue d'un bout de crosse en fer portant l'anneau-lunette.

La partie en bois a 170 millimètres d'équarrissage : l'anneau-lunette 40 millimètres de diamètre ; le bout de crosse en fer une épaisseur moyenne de 12 millimètres.

Si, d'après ces données, on calcule la résistance des parties en bois et en fer à l'allongement et à la rupture, on ne rencontre aucun rapport de force entre ces parties formant système.

Un effort de 1 kil. par millimètre carré de la section transversale, allonge les fibres du fer de $\frac{1}{20,000}$ et celle du bois de $\frac{1}{1,011}$. Pour que les allongemens fussent les mêmes sous les mêmes efforts, il faudrait donc que le bout de crosse en fer ne présentât en section que la vingtième partie de la section de la partie en bois correspondante ; c'est ce qui n'a pas lieu. Dans les tensions provenant du tirage, les bouts de crosse en fer et en bois doivent inévitablement subir des allongemens tellement différens que leur désassemblage ne peut manquer d'en résulter.

La résistance à la rupture de l'anneau-lunette à raison de 33 kilog. par millimètre carré de la section transversale sera représentée par la force de 40,000 kilog. Après quelque temps de service, la flèche en bois sera loin de pouvoir supporter un pareil effort. En adoptant la base généralement admise de 1 kil. par millimètre carré de la section transversale, la résistance de cette flèche serait de 25,000 kil.

La dilation du fer est double de celle du chêne. Sous les ardeurs d'un soleil brûlant, sous les très-basses températures, comment se comporteront les applicages du fer sur le bois qui, de son côté, éprouve, suivant les variations de l'atmosphère, des gonflemens et des retraits auxquels le fer ne participe point.

Les boulons et les pièces en fer encastrés dans le bois y sont soumis à l'action corrosive des acides pyroligneux, à un contact continuel avec un milieu humide qui en consomme en peu de temps la destruction. Tous les assemblages qui reposent sur les boulons sont bientôt détraqués lorsqu'il s'établit, entr eux et les parties qu'ils assemblent, du jeu, par suite des ravages de l'oxidation.

Les causes qui précipitent la détérioration des pièces en fer encastrées dans les parties en bois, accélèrent aussi la dégradation de ces dernières. On a constamment remarqué que le corps des boulons était rongé par la rouille et leurs encastremens pourris dans l'intérieur, quand les parties extérieures étaient encore en bon état.

L'incompatibilité du fer et du bois pour les engins exposés à des forces vives n'a point échappé aux ingénieurs qui, de nos jours, ont porté si haut les progrès des arts mécaniques. Dans les machines à vapeur et dans

les pièces qui transmettent leurs mouvemens. dans les voitures locomotives on ne retrouve plus le bois venant prêter au fer un appui débile et passager. C'est la fonte, c'est l'acier, qui secondent le fer, de leur rigidité et de leur dureté. C'est par le concours des métaux, l'appréciation de leurs propriétés conciliables, que sont enfantées ces machines prodigieuses autant par la durée que par la puissance.

C'est en nous guidant sur ces exemples que nous avons établi nos affûts en fer ; nous l'avons déjà déclaré, les données de l'expérience nous ont manqué pour asseoir positivement les dimensions des parties qui les composent, mais ces données une fois acquises, le fer et la fonte viendront y satisfaire, non-seulement comme dans l'affût en bois, pour un temps donné, mais avec une durée sans terme.

Les affûts en fer offrant beaucoup moins de surface que les affûts en bois, seront par suite bien moins en prise que ces derniers aux boulets ennemis, et, sous le choc de ces boulets, bien moins sujets à être complètement démontés. Que des rais soient enlevés, la roue, par le principe de sa construction, pourra continuer à fonctionner jusqu'à un terme que fixera l'expérience. Nous avons vu avec quelle facilité se remplaceraient les porte-tourillons ; quant aux flasques, nous pensons que le boulet ne les détruirait pas, car ces flasques, maintenus par des boulons à embases, offrent la résistance de la poutre armée, dont l'extrême solidité est bien constatée. Il est vraisemblable que l'atteinte d'un projectile renverserait l'affût, le ferait pirouetter sur ses roues, plutôt qu'il n'en briserait la flèche en fer.

La préservation de l'affût de campagne contre les effets de l'oxidation présente une facilité qui n'a pas besoin d'être développée. Lorsque le matériel ne serait pas confié aux mains des canonniers, une couche de peinture, remise tous les deux ans, suffirait pour sa durée éternelle, même en plein air.

Nous croyons encore à propos d'observer, dans l'intérêt de la vérité, que malgré les calculs intéressans établis par l'auteur sur la différence des propriétés physiques du bois et du fer, différence qui, suivant lui doit réduire à peu de chose la résistance d'un affût composé de pièces de nature aussi dissemblable, il est cependant parfaitement constaté que nos affûts en bois et fer ont résisté aux campagnes les plus longues et les plus pénibles. La force de résistance des pièces en fer est peut-être proportionnellement plus grande

il puisse en résulter un plus grand soulèvement des crosses: Car ce soulèvement est dû à la différence de niveau entre le crochet cheville-ouvrière, qui est le point d'attache de la prolonge à l'avant-train, et l'anneau-lunette, point d'attache de la prolonge à l'affût. Or, cette différence de niveau n'est pas sensiblement changée par l'introduction du T en dessus ou en dessous de la lunette.

Puisque nous en sommes sur le chapitre des manœuvres à la prolonge, nous remarquerons, en passant, que les flasques de l'affût en fer sont tellement rapprochés à l'endroit des crosses, qu'ils laboureront nécessairement le terrain comme le ferait un fer de charrue. Il serait donc nécessaire, pour cette manœuvre, que les crosses fussent plus écartées et qu'elles fussent séparées par l'intermédiaire d'une entretoise. Nous avons aussi remarqué que le poids des crosses est trop considérable, pour que la séparation ou la réunion des deux trains puisse être facilement exécutée.

Quant aux leviers en fer, nous doutons qu'on puisse en faire un grand usage comme outils à pionniers et nous avons peine à croire qu'ils puissent remplacer la pioche avec avantage. Ils ne peuvent servir comme rouleaux, ce qui est un inconvénient réel pour les mouvemens de lourds fardeaux. Au reste, ceci n'est qu'un accessoire de peu d'importance.

Passons aux modifications qui tiennent à l'attelage et laissons d'abord parler M. Thiéry :

La question de l'attelage à timon avec le nouveau système n'est pas regardée, par la plus grande partie des officiers d'artillerie, comme résolue d'une manière satisfaisante ; nous nous sommes efforcés d'atténuer les inconvéniens du mode actuel, en diminuant autant que possible le poids du bout du timon. Nous avons à cet effet tenu la volée courte et rapprochée de l'essieu, et en portant les points d'attache des traits à la hauteur voulue, au moyen de deux palonniers légers en fer ; nous sommes arrivés à obtenir l'équilibre autour de l'essieu, lorsque le coffre plein est chargé de trois hommes.

Les palonniers en fer ont autour du boulon qui les fixe à la volée un mouvement circulaire; mais ils sont toujours maintenus dans le plan du tirage; en sorte que, sans exposer, comme les anciens palonniers en bois, à l'inconvénient de l'empiètrement, ils ont l'avantage de faire toujours tirer les chevaux perpendiculairement à leurs traits, condition favorable non-seulement pour le tirage, mais aussi pour éviter les blessures du collier.

Les palonniers ont des avantages et des inconvéniens que nous n'avons point l'intention de discuter ici. Dans l'attelage trait sur trait adopté maintenant par l'artillerie, en France et en Angleterre, l'intermédiaire du palonnier n'a plus aucun avantage qui puisse compenser ses inconvéniens. L'adoption d'une volée en fer a dû naturellement reproduire à l'usage du palonnier, parce que cette volée doit être courte pour n'être pas faussée par le tirage, mais le palonnier en fer proposé ne nous paraît pas remplir les conditions voulues. D'abord il ne peut avoir de mouvemens que dans le sens parallèle au terrain; il y aura donc lieu de craindre qu'il ne soit faussé, toutes les fois que les chevaux agiront sur un plan plus ou moins élevé que celui sur lequel reposent les roues. De plus, dans les tournans, le palonnier vient s'appuyer contre la roue du côté du mouvement et enrayer cette roue avec toute la force due au tirage des chevaux. C'est là un inconvénient d'autant plus grave qu'il se reproduira dans tous les demi-tours et par conséquent dans la manœuvre si importante de la mise en batterie. Il sera facile sans doute de changer cette disposition vicieuse, mais peut-être ne pourra-t-on le faire qu'en augmentant les chances de l'empiétrement.

M. Thiéry ne paraît pas considérer la question de l'attelage à timon comme résolue d'une manière définitive, et à cet égard nous partageons entièrement son opinion. Il a fait de louables efforts pour diminuer le poids du timon,

persuadé sans doute que ce poids est la principale cause des blessures que l'on remarque au poitrail et sur le garot des chevaux de derrière, après quelques journées de marche consécutives. Le poids du timon a sans doute une influence marquée sur les blessures produites par le collier, mais l'expérience prouve que ses oscillations continuelles y ont aussi une très-grande part. Il était donc important de soustraire le collier à l'effet de ces oscillations dans les nouveaux attelages. Or, on a fait tout le contraire; on a choisi précisément le collier, dont la destination spéciale est de servir de point d'appui au tirage, pour y suspendre le timon.

Plusieurs moyens plus ou moins ingénieux ont été essayés pour résoudre le problème intéressant de la suspension du timon. On avait remarqué particulièrement le moyen proposé à l'École de Vincennes par M. le capitaine Mazé (1). Ce moyen de support, indépendant du collier, avait réuni l'assentiment de plusieurs écoles d'artillerie. Les procès-verbaux journaliers de la commission définitive de 1827 prouvent qu'il a conservé, pendant tout le cours des épreuves, une supériorité décidée sur le support qu'on lui a préféré. Peut-être sera-t-on forcé d'y revenir.

Il faut convenir que si l'on a apporté tous les soins possibles à l'amélioration des affûts et voitures du nouveau matériel d'artillerie, on ne s'est pas suffisamment occupé de la partie si importante de l'attelage; cette précipitation peut être facilement expliquée. Les expériences duraient depuis deux ans dans les écoles, on était pressé d'en finir; la coalition toujours menaçante des vieilles idées et des anciens préjugés faisait craindre pour l'adoption du nouveau système, malgré sa supériorité reconnue sur l'ancien. En conséquence, on a

(1) Actuellement professeur d'artillerie à l'école d'application du corps royal d'état-major.

brusqué le dénouement. Aujourd'hui que les mêmes motifs n'existent plus, il serait à propos d'étudier de nouveau la question des attelages; car la grande épreuve de 1827 prouve évidemment que le moyen de supporter le timon, actuellement en usage, amènerait une immense consommation de chevaux dans une guerre un peu sérieuse. Que serait-ce donc si l'on avait voyagé avec les coffres vides! On sait que dans ce cas tous les chevaux de timon sont cruellement blessés après quelques jours de marche.

Affût de place et de côte.

L'Angleterre a déja adopté un affût de place et côte entièrement en fonte (planche 4.) Cette puissance qui s'appuye sur une grande quantité de forteresses maritimes, qui produit le fer à très-bas prix, et qui depuis longtemps a substitué avec bonheur le fer au bois dans la plupart de ses constructions, devait être naturellement la première à reconnaître l'avantage qu'il y aurait à supprimer l'emploi du bois dans les affûts de côte. En effet c'est particulièrement dans le service des batteries de côte que l'assemblage du bois et du fer occasione la prompte destruction des affûts. L'air de la mer, imprégné de parties salines, oxide le fer avec une prodigieuse rapidité, et la nature hygrométrique du bois conservant et distillant l'humidité sur les boulons en fer qui assurent les assemblages, entraîne à de nombreuses et fréquentes réparations.

Mais l'affût adopté par les Anglais, convenable tout au plus pour les batteries de côte ou les affûts n'ont besoin que de la mobilité nécessaire pour le tir, ne saurait convenir à la défense des places qui exige le transport facile et continuel des affûts d'un point à un autre. C'est ce qu'a parfaitement compris M. Thiéry qui s'exprime ainsi à ce sujet :

Le système d'affût de place et côte des Anglais ne réunit pas, au même degré que le nôtre, les propriétés desirables dans un semblable matériel. L'affût marin n'est doué d'aucune mobilité pour faciliter l'armement des places, et son châssis élevé, pesant, est difficile à mouvoir dans le tir comme dans les autres circonstances du service.

Comme application du fer, le matériel exclusivement en fonte des Anglais ne nous paraît pas non plus pouvoir être judicieusement imité. La fonte, cassante de sa nature, se présente dans l'affût et dans le châssis sous des formes grêles que l'atteinte du boulet ferait aisément voler en éclats. Une semblable artillerie serait, bien plus promptement encore que celle en bois, démontée par le ricochet, et le feu de l'assiégeant deviendrait aussi plus redoutable pour les défenseurs.

Ajoutons qu'un matériel en fonte présente pour les réparations des difficultés qui pourraient compromettre le service de l'artillerie dans un siège. Toute pièce en fonte brisée est une pièce perdue; une fois les rechanges épuisés, il n'est pas possible d'en construire d'autres sur les lieux. Pour obtenir des objets en fonte moulée, il faut un fourneau, des approvisionnemens considérables en combustibles, des ateliers de moulerie, tout l'attirail enfin d'une fonderie, que l'on ne possède pas dans une place assiégée.

Ces inconvéniens, si bien exposés, ont-ils entièrement disparu dans le nouvel affût proposé, c'est ce que nous examinerons plus tard. Commençons d'abord par en donner la description (planche 5.)

Cet affût se compose, 1° de deux montans C, entaillés de manière à recevoir les porte-tourillons et l'essieu; 2° de deux entretoises en fonte G et H assemblant et maintenant l'écartement des montans; 3° de deux arcs-boutans A, en fer forgé, recourbés en crosse à leur partie inférieure et terminés à l'autre extrémité par des porte-tourillons; 4° de deux tirans B, en fer forgé, terminés à leur partie antérieure par des étriers d'essieu; 5° d'un essieu et de deux roues en fer; 6° D'une entretoise de crosse en fonte K, portant l'écrou de pointage; 7° de 4 longs boulons de montans M, assemblant les montans avec les arcs-boutans, les tirans, et l'essieu; 8° de trois boulons P, assemblant les montans et leurs en-

tretoises ; 9° de deux boulons O, réunissant les arcs-boutans à l'entretoise de crosse ; 10° d'un boulon Q, traversant la crosse, portant à l'arrière l'anneau-lunette et à l'avant un anneau de manœuvre.

Les pièces qui composent le grand châssis sont : 1° deux côtés *a* formés avec des plateaux de fer de 0m,05 d'épaisseur. 0m, 24 de largeur maximum et 2m, de longueur ; la face supérieure des côtés reçoit une courbure propre à contenir le recul dans les limites qui lui sont assignées ; 2° quatre entretoises *b* ; 3° Une directrice *d*, formée au moyen d'une barre de fer plat ployée par le milieu et assemblée par six étais en fonte ; 4° deux arrêtoirs, *c* abaissés par l'affût dans son recul, se relèvent d'eux-mêmes après son passage et l'arrêtent ensuite à la distance convenable pour le chargement ; 5° deux roulettes *e*, dont les chappes *f* sont fixées à l'entretoise de derrière du châssis ; 6° une traverse de chappe *g*.

Deux fusées d'essieu *h* peuvent être adaptées à la partie postérieure du châssis et fixées au moyen de clavettes. Cette disposition a pour objet de faciliter le transport du châssis.

Le petit châssis est composé d'un cylindre en fonte *p*, dont la partie supérieure forme un plateau circulaire portant la cheville ouvrière. Ce cylindre est percé à la base de quatre trous, pour qu'il puisse être fixé à la croix en bois enterrée qui lui servira de point d'appui.

La plate-forme sera composé de la croix en bois et de deux morceaux de fonte circulaire pour le mouvement des roulettes. Cette espèce de chemin de fer sera fixé sur des madriers par des clous.

Nous regrettons que M. Thiéry ait laissé subsister dans son affût plusieurs parties principales entièrement en fonte, particulièrement les deux montans ; il nous semble que, d'après les motifs si bien appréciés précédemment par l'auteur

lui-même, l'affût de place ne devrait avoir aucune partie en fonte exposée aux coups du ricochet. Quant à la facilité de construction il y aurait beaucoup à dire, nous observerons seulement que la forme de plusieurs pièces, entr'autres celle des côtes du châssis, n'est pas réglée de manière à réduire la main-d'œvre au minimum, et nous répéterons ici ce que nous avons dit relativement à l'affût de campagne, que malgré la simplicité prétendue des réparations, il y a erreur à croire qu'elles puissent être effectuées sans ouvriers.

En établissant la comparaison entre le matériel en fer et le matériel en bois, on trouve que le poids total de l'affût complet avec châssis est dans le premier cas d'environ 2,400 k. et de 1,500 k. seulement dans le second. On ne peut pas se dissimuler que cette grande augmentation de poids, qui porte particulièrement sur le corps de l'affût et sur le grand châssis, ne soit un défaut capital dans le système proposé. Vainement dira-t-on que cette augmentation de poids ajoute à la stabilité dans le tir. Cette stabilité est très-bien garantie par les poids actuels, tandis que la facilité d'armement et de désarmement des batteries dans les places, se trouve fortement compromise par l'emploi d'un affût de poids presque double et d'un grand châssis pesant 800 kil. L'opération de démonter l'affût pour en transporter les différentes parties sur les points d'un abord difficile et le remonter ensuite, nous semble d'une application à-peu-près impossible dans la défense. C'est sans doute une heureuse idée d'avoir donné les moyens de se servir de roues pour faciliter le transport du châssis, mais cela ne remédie pas à tous les inconvéniens qui naîtront dans le service de l'excès de poids du système projeté. Nous ne pensons pas comme l'auteur que la légèreté soit un avantage secondaire pour le service des places. L'expérience a prouvé, au contraire, que dans la défense des places l'on ne peut

éviter la prompte destruction du matériel que par de fréquens changemens de position ; ce qui nécessite l'adoption d'un matériel très-mobile et aussi léger que possible, eu égard aux autres conditions à remplir.

Considéré sous le rapport de l'économie, l'affût en fer de place et côte ne se présente pas non plus à son avantage. Il coûterait avec les châssis, environ 2400 fr. et l'affût en bois, 1,200 fr. seulement. M. Thiéry pense qu'après la réforme de ce dernier affût pour vétusté, rupture, ou changement de système, les 620 kil. de fer, qui entrent dans sa construction, ne représenteraient guères qu'une valeur de 130 fr. ; tandis que dans les mêmes circonstances, le matériel en fer aurait encore une valeur brute, de plus de 800 fr. Tout en admettant ces deux assertions, l'avantage resterait encore à l'affût en bois, puisque dans le premier cas il y aurait seulement perte de 1,100 fr. et dans le deuxième, perte de 1,600 fr. par affût. D'un autre côté si la durée de l'affût en fer est presque éternelle, comparée à celle de l'affût en bois, l'économie de première mise suffit pour établir la compensation, et permet de renouveler aussi indéfiniment le matériel en bois, avec l'intérêt provenant de la différence du prix de revient. Il n'y aurait donc pas économie réelle à adopter l'affût en fer proposé.

Nous n'en sommes pas moins convaincus que le fer est le véritable élément à employer dans la construction des affûts de place. Nous avons lieu de croire que l'auteur faute de données suffisantes, et pour n'avoir pas été mis à même de faire quelques expériences préparatoires indispensables, n'a pas pu arriver à donner aux différentes parties de son matériel, la forme et les dimensions les plus convenables : qu'en craignant de rester au-dessous, il s'est tenu au-dessus des dimensions *minima* pour certaines parties,

et que c'est à ces différentes causes qu'il faut attribuer les imperfections que l'on a eu l'occasion de signaler dans le matériel proposé. Au reste il est difficile, si l'on ne possède pas des connaissances suffisantes sur les meilleurs moyens d'assemblage et de résistance, de construire un affût qui satisfasse parfaitement toutes les conditions exigées dans le service. Il ne faudrait donc pas trop s'étonner de voir l'affût nouveau succomber dans les épreuves. Nul doute qu'une étude plus approfondie, réunie à des épreuves dirigées avec intelligence, ne conduise bientôt à une meilleure solution du problème. M. Thiéry n'en conservera pas moins l'honneur d'être entré le premier en lice et d'avoir par son exemple facilité la route à des essais plus heureux.

Nous observerons ici que les batteries de place se trouvent dans des circonstances toutes autres que celles de côte. Le service des premières semble exiger dans les affûts des conditions particulières que ne réclame pas la défense des côtes. Il paraîtrait donc convenable d'avoir un affut différent pour chacun de ces services. Alors on pourrait sans inconvénient employer la fonte pour les affûts de côte, peu exposés aux ricochets ; mais il faudrait faire usage du fer forgé exclusivement dans les constructions des affûts de place.

Bouches à feu en fer.

La question de l'emploi du fer dans la fabrication des bouches à feu est pendante depuis un grand nombre de siècles. Ce n'est qu'après une multitude d'essais infructueux, et pour ainsi dire de guerre lasse, que l'on a définitivement adopté le bronze. On connaît depuis longtems les inconvéniens qui résultent de l'emploi de ce dernier métal. Un immense capital improductif est consacré à maintenir au complet le nombre des pièces nécessaires à la défense de l'état, et

malheureusement la durée de ces pièces dans le service de guerre est bien loin de répondre à le grandeur des sacrifices que l'on est forcé de s'imposer.

Les pièces de campagne paraissent satisfaire en général aux conditions de leur service; mais il n'en est pas de même des pièces de gros calibre employées dans la défense, et surtout dans l'attaque des places. La destruction de ces pièces marche alors avec une effrayante rapidité lorsqu'on fait usage des fortes charges. L'inégale durée des bouches à feu en bronze, provenant de la même coulée et ayant subi les mêmes épreuves, est aussi un sujet continuel de méditations. Tous les travaux exécutés dans le but d'améliorer les produits des fonderies de canons en bronze ont été jusqu'ici sans résultats, et semblent prouver que ce métal ne réunit pas, à un degré suffisant les qualités nécessaires; on ne doit donc le considérer réellement que comme un pis-aller.

Le fer forgé, remplissant les conditions de tenacité voulues, a dû naturellement appeler l'attention. La dificulté de fabrications n'a pas arrêté certains fabricans. Il parait qu'en effet cet obstacle serait susceptible d'être surmonté, et qu'il l'a été même, à plusieurs reprises, ainsi que le prouvent les bouches à feu en fer forgé qui existent encore aujourd'hui et dont quelques-unes remontent à des époques fort reculées. D'ailleurs, le travail du fer a fait de grands progrès dans ces derniers temps ; nous avons tout lieu de croire que si l'on assurait une prime et une commande à celui qui présenterait un canon en fer forgé suffisamment résistant, on trouverait promptement un entrepreneur à des prix raisonnables. Mais la condition de résistance à l'explosion de la poudre, n'est pas la seule à remplir. Il faut, en outre, que les parois interieures des canons soient de nature à résister à la pression et aux battemens du boulet. Or, plusieurs expériences semblent prou-

ver que le logement de boulet se forme souvent, dans les âmes en fer forgé, assez promptement pour laisser quelques doutes sur les grands avantages que plusieurs auteurs ont attribués à ce genre de bouche à feu.

La fonte de fer remplit toutes les conditions de dureté que l'on peut désirer; mais jusqu'à présent on n'a pas encore trouvé le moyen de travailler cette fonte, de manière à obtenir des pièces présentant les garanties nécessaires contre les chances de rupture inopinées produites par l'explosion de la poudre. L'Angleterre et la Suède sont arrivées aujourd'hui à employer la fonte dans la fabrication des bouches à feu avec une grande perfection. On obtient, dans ces deux pays des pièces en fonte qui résistent aux plus fortes épreuves. Cependant elles éclatent après un nombre de coups plus ou moins considérable, *sans qu'aucun indice ait pu prévenir les servans de la pièce du danger qui les menace.* Tant qu'on n'aura pas trouvé moyen de rendre moins meurtrière pour les servans cette espèce de mine à laquelle ils sont condamnés à mettre le feu, et dont l'explosion serait pour eux d'un effet si terrible, on ne doit pas s'attendre à voir les pièces en fer devenir d'un usage général dans les armées, malgré les avantages qui en résulteraient sous le rapport de l'économie et même dans le service de guerre.

Ces avantages, empruntés à un excellent mémoire récemment présenté au ministre de la guerre, sur diverses parties du service de l'artillerie britannique, ont été résumés par M. Thiéry, en ces termes :

Les canons en fonte présentent, en première ligne, l'avantage d'une très-grande économie. En Angleterre et en Suède, où la fonte s'obtient à bon compte, le prix d'une pièce de 24 de ce métal ne revient qu'à la dixième partie de la dépense d'un canon de même calibre en bronze. Un canon fini, éprouvé, coûte, rendu à l'arsenal de Woolwich, 14 livres sterling la tonne, environ 45 francs le quintal métrique; la même bouche à feu ne revient au gouvernement suédois qu'à 31 francs le quintal métrique.

Les canons anglais sont tous de seconde fusion : en Suède, ils sont généralement de première fusion.

Les fonderies de la marine française estiment à 50 francs le quintal métrique les bouches à feu qu'elles fabriquent ; il est vraisemblable qu'entreprises, comme en Angleterre et en Suède, par l'industrie particulière, elles ne reviendraient pas à moins de 70 francs.

Les canons en fonte, outre une économie considérable dans les frais d'établissement, offrent encore, sur les canons en bronze l'avantage d'une résistance infiniment plus grande contre les battemens des projectiles. S'il faut en croire les rapports des Anglais, leurs canons en fonte soutiendraient, sans être endommagés, un tir de quatre à cinq cents coups en vingt-quatre heures, et plusieurs de ces bouches à feu auraient conservé leur âme en bon état, après plus de trois mille coups.

On sait que les canons de 24 atteignent rarement la limite de cinq cents coups sans être hors de service, et qu'on ne saurait sans consommer promptement leur destruction les soumettre à un tir dont la rapidité excéderait cent coups en vingt-quatre heures.

On conçoit tout le parti que l'attaque et la défense des places pourraient tirer d'une artillerie multipliant ses coups avec une rapidité extrême. Les siéges des Anglais dans les guerres de la Péninsule présentent, à cet égard, des exemples qui méritent d'être étudiés, et dont nous citerons quelques traits dans l'intérêt de la question que nous examinons.

Le premier siége de Badajoz, en 1811, ayant été entrepris par l'armée anglaise avec quarante bouches à feu portugaises en bronze, toutes ces pièces furent promptement mises hors de service, quoiqu'on ne les tirât qu'à la charge du tiers du poids du boulet, et que le tir fût modéré à raison d'un coup par huit minutes.

Le siége fut manqué. Les Anglais attribuèrent la facile dégradation des bouches à feu en bronze à la force de leur poudre de guerre, et se résolurent à ne plus composer leurs parcs de siége qu'avec des canons en fonte tirés d'Angleterre.

Ce fut avec cette artillerie en fonte qu'ils attaquèrent, en janvier suivant (1812) Ciudad-Rodrigo. Ils établirent leurs batteries à 500 mètres d'une partie de l'escarpe, vue de cette distance, et tirèrent sans relâche jusqu'à ce qu'ils eussent ouvert deux brèches praticables : ils y réussirent en trente-deux heures et demie de feu, et emportèrent la place d'assaut après un siége de cinq jours.

Aucune bouche à feu n'éclata ni ne fut endommagée, quoiqu'elles eussent tiré chacune un grand nombre de coups consécutifs.

Le siége de Badajoz fut ensuite repris ; on procéda de la même manière Les batteries de brèche furent établies à 650 mètres ; le nombre des bouches à feu mises en action consistait en seize pièces de 24, vingt-quatre de 18 et six obusiers de cinq pouces et demi ; en tout quarante-six. L'attaque commença le 30 mars, et le 6 avril, trois brèches étaient praticables : l'une, sur la courtine, avait 40 pieds de largeur ; celle sur le flanc, 90 pieds la troisième, sur la face du bastion, 150 pieds. Le nombre d'heures de tir fut de 124 et le nombre des projectiles lancés monta à 35,346.

Dans ce siège comme dans le précédent, aucune pièce ne fit explosion ni ne fut mise hors de service, quoique celles de 24 eussent tiré 1,2469 coups chacune, à boulet roulant.

Le siége de Saint-Sébastien, en 1813, offre un troisième exemple de l'extrême résistance des canons en fonte anglais. Les batteries de brèche, établies à 600 mètres de la place ouvrirent dans l'escarpe qu'elles battaient une brèche de 100 pieds de largeur qui fut rendue praticable après le troisième jour de l'ouverture du feu ; ces batteries se composaient de trente-quatre bouches à feu, dont vingt pièces de 24.

Les mêmes canons, employés le lendemain pour faire une seconde brèche, l'ouvrirent sur une étendue de 30 pieds en quinze heures et demie de feu.

Chaque canon tira, pendant ces quinze heures et demie, de trois cents à trois cents cinquante coups, sans être dégradé. Pour produire le même effet avec des pièces en bronze, il aurait fallu, en suivant les règles ordinaires du tir, trois fois plus de canons.

Dans ce siége, qui fut repris à deux fois, plusieurs canons supportèrent au-delà de trois mille coups à boulet roulant, sans être endommagés dans l'âme. Leur tir était encore si juste à la dernière attaque qu'on les employe à lancer, pardessus les colonnes assaillantes, des boulets creux dits shrapnells pour écarter les assiégés qui garnissaient le haut de la brèche. C'est un des projectiles qui mit le feu à un amas d'obus et bombes placé sur le rempart, et dont l'explosion causa, par le désordre qui s'ensuivit, la chûte de la place.

Après avoir jeté un coup-d'œil rapide sur l'art de fabriquer les canons en fonte dans les deux pays, où le travail du fer paraît le plus perfectionné, l'Angleterre et la Suède, M. le capitaine Thiéry entre dans les motifs qui l'ont déterminé à adopter l'espèce de fonte, ainsi que les procédés,

de fondage et de fabrication, qui lui semblent devoir conduire aux meilleurs résultats.

Il pense que la fonte la plus convenable pour la fabrication des canons, est celle qui sera douée de la plus grande élasticité : que, par conséquent, *la fonte grise*, à grain fin et serré, doit être préférée à la fonte dure, dite *truitée*, employée dans les fonderies de la marine : que les canons de la marine, étant éprouvés avec des charges de poudre et un nombre de boulets qu'on augmente successivement jusqu'à rupture, il était naturel de choisir, pour résister à ces épreuves, la fonte dure et rigide qui a la plus grande *résistance absolue*, et non celle qui a la plus grande *résistance d'élasticité*. M. Thiéry attribue encore à un autre motif la préférence accordée à la fonte *truité clair*. Suivant lui, le canon coulé plein se refroidissant lentement, il en résulte que la fonte se décarbonise de la circonférence vers le centre ; en sorte que le procédé de fondage actuel a dû conduire aussi à employer les fontes les moins chargées de charbon, pour éviter de produire des canons à âme poreuse.

Il est possible que ces motifs n'aient pas été sans influence sur la préférence accordée à la fonte *quasi blanche* dans la fabrication des bouches à feu. Cependant, cette dernière fonte est considérée dans tous les pays comme la plus avantageuse au but que l'on se propose. Dans un mémoire du plus grand intérêt, inséré dans le *journal des Sciences militaires*, M. Moritz Meyer, capitaine d'artillerie au service de Prusse, qui a traité cette question en homme d'expérience et de talent, affirme que la fonte qui donne les meilleures bouches à feu en Suède, est celle qui, étant refroidie en petits morceaux, présente un grain très-fin et une couleur d'un *gris-clair* ; il regarde comme bien prouvé, qu'en gé-

néral une *fonte grise ne donne aucune boucheà feu de bonne qualité*. Cette assertion semble de nature à jeter quelques doutes sur la justesse des raisonnemens, d'ailleurs fort ingénieux, par lesquels M. Thiéry s'est laissé convaincre des avantages de la fonte grise.

Quant au coulage à noyau et à syphon, adopté par M. Thiéry, il a eté souvent essayé et toujours abandonné ; il a donc de fortes présomptions contre lui. Il est difficile de croire, en effet, qu'il soit possible de l'appliquer au fondage des pièces de gros calibres. L'objection relative à la décarbonisation, due au réfroidissement lent des pièces coulées à noyau plein, peut s'appliquer à la fonte grise, mais nullement à la fonte *quasi blanche*, que l'on emploie partout pour la fabrication des bouches à feu. Il paraît que dans le dernier cas, le réfroidissement lent produit, au contraire, d'excellens résultats, et que plus le moule est chauds plus la fonte acquiert d'élasticité. Les Anglais attachent une telle importance au réfroidissement lent, qu'on y laisse les canons à bombes, qui ont beaucoup d'épaisseur, jusqu'à huit jours dans les fosses.

Si l'emploi de la fonte grise donne lieu à une décarbonasition par le réfroidissement lent, cela doit provenir du peu de liaison qui existe entre les mollécules hétérogènes de cette espèce de fonte. Le coulage à noyau rendra peut être moins sensible ce défaut d'affinité entre les mollécules ; mais il est difficile de croire qu'il soit suffisant pour donner à cet espèce d'amalgame, l'excessive tenacité qu'exige le tir des bouches à feu.

Après s'être occupé du choix de la fonte et de la meilleure manière de couler les bouches à feu, M. Thiéry, pour atténuer le danger des explosions, propose l'essai d'un canon en fonte avec enveloppe en fer forgé. Il pense que le

bronze ne convient pas pour enveloppe, et que les cercles en fer forgé ne seraient pas d'un meilleur usage. Au reste nous allons laisser l'auteur exposer lui-même son système.

En employant pour enveloppe le fer forgé, au lieu du bronze, les chances de réussite sont tout autres, non seulement parce que le fer forgé a une ténacité double de celle du bronze, mais parce que le frettage en fer forgé, peut être opéré mécaniquement, de manière à consolider bien plus le système qu'en faisant adhérer les métaux seulement par l'opération de la fusion.

Le moyen qui s'offre naturellement le premier, pour fretter un canon de fonte en fer forgé serait de le recouvrir d'une série de cercles superposés à chaud, les uns à côté des autres, et qui adhéreraient ainsi à cette bouche à feu de toute la force du retrait, force qui peut devenir excessive en portant à un très-haut degré la température du cercle en fer forgé. Mais, d'une part, ce procédé ne permettrait pas de revêtir le canon dans l'intervalle des tourillons, et de l'autre n'assurerait pas complètement contre les dangers des éclats, même dans les parties frettées.

L'examen d'un grand nombre de débris de pièces en fonte, rompues dans les épreuves de la fonderie royale de Nevers, nous a convaincu que ces pièces pouvaient faire explosion dans toute l'étendue de leur âme, et qu'une série de cercles juxta-posés que rien ne relierait entre eux ne présenterait que des gages incomplets de sécurité dans le tir.

La plus grande partie des pièces éclate à l'emplacement de la charge; dans ce cas, la rupture a lieu généralement suivant deux ou trois plans passant par la lumière, formant avec l'axe un angle rapproché de l'angle droit. Les éclats se composent alors de la culasse, projetée en arrière, à droite ou à gauche, suivant l'inclinaison des plans de rupture, et de quelques fragmens du premier renfort lancés latéralement.

Dans cette circonstance il est évident que des cercles juxtà-posés seraient d'un effet peu préservateur; la culasse, arrachée du corps du canon, n'en serait pas moins lancée en arrière; et les cercles, détachés par suite de cette violente rupture, ajouteraient vraisemblablement au nombre des éclats.

Quoique les ruptures aient généralement lieu à l'emplacement de la charge, il n'est cependant pas sans exemple de les voir s'opérer sur toute autre partie de l'âme. L'inflammation successive de la poudre, portant l'explosion la plus forte de la charge en avant du fond de l'âme; l'adhérence des projectiles aux parois de l'âme, adhérence qui peut provenir de la déformation de ces projectiles ou de la présence d'un corps étranger; enfin des défauts de fabrication, sont des causes qui expliquent suffisam-

ment la possibilité de ces ruptures.

D'après ces faits, ils nous a paru que pour qu'une enveloppe en fer forgé pût remplir efficacement le but qu'on se propose principalement, celui de devenir préservatrice des éclats, il fallait qu'elle régnât dans toute la longueur des bouches à feu, qu'elle y fût parfaitement adhérente, et ne formât elle-même qu'un seul et même corps dont toutes les parties devinssent solidaires de la résistance.

En conséquence, nous avons imaginé de composer notre enveloppe en fer forgé, d'abord d'une armature de barres longitudinales ayant la longueur du canon, et espacées entre elles de 20 cent. environ. C'est dans cette armature que nous avons coulé le tronc de cône en fonte, dans lequel l'âme a été forée.

En élevant préalablement la température de l'armature en fer forgé, et au moyen de quelques dispositions d'exécution très-simples, l'opération du coulage de la fonte dans les barres longitudinales en fer forgé, s'est opérée sans aucune difficulté. Le tronc de cône, en fer et fonte, qui en est résulté n'a présenté aucune soufflure; les barres, soutenues par quelques cercles en fer forgé, ont été immergées dans la fonte; les parties fusibles, contenues dans ces barres, se sont alliées à la fonte, et la soudure s'est intimement opérée entre toutes les parties constituant cette base du canon en fer et fonte.

Les barres en fer se sont aciérées à leur surface, mais ont conservé leur nerf dans l'intérieur. La fonte comprimée dans le fer forgé s'est solidifiée en grains fins, serrés, homogènes, présentant l'aspect des cylindres durs coulés en coquille. Nous pensons que sa résistance s'en est accrue.

C'est sur ce tronc de cône en fonte et fer que nous avons opéré le frettage par des cercles superposés au rouge soudant. Des entailles, pratiquées à différentes distances dans les barres longitudinales et dans la fonte, ont assuré l'ensemble du système.

Le cercle portant les tourillons a été composé de deux parties, dans chacune desquelles on a préalablement enlevé les tourillons. Cette pièce a été exécutée à une forge ordinaire sans présenter de grandes difficultés. On a tourné les tourillons avant de poser le cercle. Dans une fabrication en grand, l'anneau porte-tourillons ne nécessiterait point un travail dispendieux. On ne peut le considérer comme un obstacle à la confection d'une enveloppe complète en fer forgé.

Le cercle des tourillons posé, on a continué le frettage de la volée, en ayant soin de relier toujours les cercles aux barres longitudinales par des entailles.

Nous regrettons que M. Thiery, par la crainte de ne pas réussir dans un premier essai, ait fait choix du calibre de 8;

car, ainsi qu'il en fait lui-même l'observation, ce sont surtout les gros calibres qu'il importe d'améliorer. Or, la réussite du canon de 8 ne prouverait rien relativement aux calibres de siége. Ceux-ci sont soumis à l'action de fortes charges dont les effets sur les pièces ne peuvent souffrir aucune comparaison avec ceux produits sur les petits calibres. Par exemple, la pièce des tourillons ne nous inspire pas la même confiance qu'à l'auteur, particulièrement pour les forts calibres. D'anciennes expériences ont été entièrement défavorables au système des tourillons qui ne font pas tout-à-fait corps avec la pièce. La rupture de la pièce des tourillons serait un accident grave, bien long et bien difficile à réparer. Nous ne pouvons considérer, comme M. Thiéry, nos tourillons actuels comme la partie la plus frêle de nos canons ; car, à l'exception de quelques mortiers, nous ne croyons pas que beaucoup de bouches à feu aient refusé le service pour cause de dégradation des tourillons. Il serait, d'ailleurs, inutile de nous étendre ici sur les avantages ou les inconvéniens de la nouvelle pièce proposée, puisqu'elle doit être, en ce moment même, l'objet d'épreuves plus concluantes que les meilleurs raisonnemens.

Ponts militaires.

Pendant son séjour à l'usine de Fourchambault, M. le capitaine Thiéry reçut de M. Emile Martin, directeur de l'usine, l'un de nos plus habiles industriels, des renseignemens précieux sur l'emploi des poutres armées dans la construction des ponts.

La poutre armée peut être composée de deux barres de fer liées d'une manière invariable par des appuis intermédiaires, et laissant entre elles un espace vide. Une chaîne remplace ordinairement la barre inférieure. La flèche, à

donner à cette chaîne de suspension, doit être à-peu-près le quinzième de la longueur de la poutre armée. On voit que dans ce système les pressions verticales, qui tendent à faire fléchir la poutre, se décomposent en pressions exercées aux deux extrémités de la tige de support.

M. Thiéry pense qu'il serait possible de tirer parti de cette idée ingénieuse dans plusieurs circonstances du service de guerre. Suivant lui, ces poutres pourraient être facilement transportées à la suite des armées, et servir au besoin à établir un pont pour franchir les arches rompues, les ravins escarpés, les rivières torrentueuses. Voici, dans ce cas, les dispositions qu'il propose de prendre (planche 6).

1° L'adoption du bois et du fer, de manière à concilier le plus possible les conditions de légèreté, de solidité et d'économie.

2° Les poutrelles *d d d* portant le tablier, seraient composées de pièces en bois de 0 mètre 20 centimètres d'équarrissage sur 5 mètres de longueur; ces poutrelles viendraient s'assembler dans les boîtes en tôle *e e e*.

Ces boîtes en tôle seraient calées à moitié sur une poutrelle; le vide restant recevrait la poutrelle contiguë, qui y serait arrêtée au moyen d'un support *c* et de chevilles la traversant de part en part.

3° Les tiges de support *c c c* seraient en fer rond de 40 millimètres de diamètre: ces tiges de support porteraient une embase à leur partie supérieure, et leur extrémité inférieure serait terminée en T, de manière à s'encastrer dans les anneaux *a a a* de la chaîne de suspension.

Ces tiges de suspension seraient prolongées au-dessus de leurs embases de manière à traverser les poutrelles; quelques-unes de ces tiges *g g g*, plus longues que les autres, traverseraient le plancher et les poutrelles *f f*, placées sur les madriers *e e e*, pour les maintenir.

Les tiges *g g g* serreraient ainsi fortement les madriers entre les deux poutrelles *f f f* et *d d d*, de manière à les lier ensemble d'une manière invariable.

4° La chaîne de suspension se composerait de barreaux *b b b* et d'anneaux *a a a*, que relieraient les tiges de suspension *c c c* et des boulons.

5° Les chaînes de suspension seraient fixées aux extrémités de la poutre armée par des armatures en fer embrassant l'extrémité des poutres.

La portée des poutres armées, pouvant s'étendre de 40 à 60 mètres, elles pourraient sans doute être employées avantageusement comme support pour les ponts jetés sur les fossés des places fortes. Il nous semble que c'est en effet là leur meilleure application militaire.

Quant à leur emploi dans les équipages de ponts, il ne pourrait présenter d'avantage réel que par la possibilité de les avoir d'une grande longueur. Or, cette longueur qui, suivant M. Thiéry, pourrait être portée à 20, 30 et jusqu'à 50 mètres, ne permettrait pas de les transporter à la suite des armées, à cause de la difficulté de tourner dans les villages et dans les routes encaissées. Les poutrelles, dont on se sert maintenant pour supporter le tablier, bien qu'elles n'aient que 8 mètres de longueur, sont quelquefois très-embarrassantes. Quant à la facilité de démonter et de remonter ces poutres, pour le transport et pour le service, nous ne la croyons plus aussi grande dans la pratique qu'on veut bien le dire. Pour les ponts de bateaux, l'emploi des poutrelles en bois, qui sont toujours prêtes à être mises en œuvre, paraît jusqu'à présent mériter la préférence.

M. Thiéry, poursuivant son idée sur les applications du fer au service de l'artillerie, recommande l'emploi des chemins de fer pour faciliter le service des places dans les siéges. Il suffirait d'avoir quelques centaines de mètres courans de chemins mobiles, qu'on placerait suivant les besoins partout où il serait nécessaire. Nul doute qu'une semblable mesure ne fût très-utile dans la défense. On pourrait alors, en fatiguant et exposant un moins grand nombre d'hommes, exécuter facilement tous les mouvemens de matériel et d'approvisionnemens de toute espèce dans l'intérieur des places. On sait en effet que sur un chemin de fer, l'effort nécessaire pour le mouvement n'est plus que le douzième au plus

de celui qu'il faudrait employer sur un chemin ordinaire.

La tâche que nous nous étions imposée est maintenant achevée. Nous n'avons pas épargné les citations, parce que nous avons voulu mettre les lecteurs en position de bien juger par eux-mêmes le travail intéressant de M. le capitaine Thiéry. Nous les engageons néanmoins à recourir à l'ouvrage de l'auteur qui ne se recommande pas moins par le mérite du style que par celui des idées. Ils y trouveront une grande quantité de notes intéressantes, qu'ils liront certainement avec le plus grand intérêt.

Le bienveillance avec laquelle a été accueillie, par tous les militaires, la publication dont nous rendons compte, déterminera peut-être nos sommités militaires à donner connaissance aux officiers d'une foule de mémoires et de rapports du plus grand intérêt, tenus secrets depuis des siècles, et ensevelis dans la poussière des archives des comités. Ce sont surtout les matériaux qui concernent les questions à l'ordre du jour, qu'il serait important de mettre à la portée de tous les officiers. Jusqu'à présent l'officier studieux, qui veut se tenir au courant des améliorations successives, introduites dans les différentes parties du service de son arme, n'a rencontré partout qu'obstacles et mauvaise volonté. Mais par une singulière contradiction aussitôt qu'un officier étranger se présente muni de quelque puissante recommandation, les ordres les plus précis sont donnés pour tout mettre à sa disposition. Seul il a le droit de pénétrer dans les parties les plus cachés de nos établissemens militaires. Tous les renseignemens qu'il demande lui sont donnés avec la plus aimable libéralité. Témoigne t-il le moindre désir d'avoir en sa possession quelques prescriptions ministérielles relatives aux constructions, aussitôt le ministre courtois met à sa disposition tous les dessins et tables de construction, et même

certaines publications très-rares que l'on refuse à plusieurs de nos établissemens militaires les plus importans. Aussi apprenons-nous souvent par les publications étrangères, le résultat de nos expériences et des travaux de nos officiers. Est-ce donc dans l'intérêt de l'état que l'on établit cette étonnante distinctions entre les étrangers et les nationaux! Si l'on voulait s'en donner la peine, il serait facile de donner les raisons d'une semblable différence et de pénétrer les motifs réels d'une opposition qui cherche vainement à se cacher sous le manteau spécieux de la raison d'état. Nous pensons qu'un pareil système d'obscurantisme, tout-à-fait en désaccord avec nos habitudes actuelles, ne peut être de longue durée, et nous désirons vivement voir triompher dans les travaux militaires, comme dans tous les autres, le principe de la publicité qui fait aujourd'hui la base de notre droit public.

RAPPORT

SUR

LA POUDRE DE CHASSE

QUE L'ON FABRIQUE ACTUELLEMENT A L'ÉTABLISSEMENT DU BOUCHET.

Chargés d'examiner les nouvelles poudres de chasse qui se

fabriquent actuellement à l'établissement du Bouchet, et de les comparer aux meilleures poudres qui proviennent des fabriques étrangères. Voici ce que nous avons cru devoir faire :

1° Nous avons visité l'établissement du Bouchet, afin de suivre les procédés qu'on y pratique, et de prendre dans la poudrerie même la quantité de poudre convenable pour nos essais, et fabriquée en quelque sorte sous nos yeux.

2° Comme il est certain que les meilleures poudres étrangères se font en Angleterre, nous avons prié V. Exc. de vouloir bien mettre à notre disposition 10 kilogrammes de poudre de chasse anglaise, de la meilleure qualité et d'une fabrication récente. Cette poudre, choisie par M. l'ambassadeur de France, a été rapportée par M. le chevalier de la Rouzière, capitaine de vaisseau. Elle était dans le meilleur état possible; sa fabrication datait du 9 janvier; c'est celle qu'on connaît en Angleterre sous le nom de *dartfort-powder*.

3° Les poudres ont été essayées à l'éprouvette du fusil-pendule de la direction des poudres, et à l'éprouvette à main de Regnier, à petite chambre.

4° On a cherché celle qui crassait le moins.

5° Enfin, on a déterminé la quantité d'eau qu'elles absorbaient au contact de l'air humide, leur densité, leur friabilité et la proportion de leurs principes constituans.

Établissement du Bouchet.

Nous nous sommes rendus deux fois au Bouchet, et deux fois, guidés par M. Lefebvre, chef de bataillon d'artillerie qui en dirige les travaux de la manière la plus distinguée ; nous avons visité l'établissement dans le plus grand détail.

Jusqu'ici, l'on y a fait, pour ainsi dire, que de la poudre de chasse.

Le salpêtre et le soufre qu'on y emploie sont de même espèce que dans les autres poudreries; mais il n'en est pas de même du charbon : celui-ci est fait avec du bois de bourdaine calciné en vase clos. (Suivent l'exposé des procédés de fabrication et la description des machines employées dans l'établissement).

On n'opère dans une usine que sur de petites quantités de poudres : les opérations se succèdent sans interruption, et cela, sans avoir égard à l'état de l'atmosphère ; par conséquent, il ne peut y avoir ni encombrement, ni amas de matière dans aucune des usines. Nous avons remarqué que toutes les usines étaient très-petites ; que chaque genre d'opération avait un bâtiment isolé servant de dépôt ; que tous les bâtimens contenant des matières explosives étaient éloignés les uns des autres, et séparés par des massifs de terre plantés d'arbres ; il y a donc tout lieu d'espérer que, dans ce système de disposition, lors des explosions partielles, dont on peut diminuer la chance, mais non la détruire entièrement, il n'arrivera pas de catastrophes semblables à celles qui ont détruit entièrement quelques-unes des poudreries.

Essais à l'éprouvette à main sur des volumes égaux de poudre.

Nous avons cru devoir comparer la nouvelle poudre du Bouchet, non-seulement à la poudre anglaise, mais encore à de la poudre française de Maromme, pour la fabrication de laquelle on avait employé du charbon de choix, et qui avait été triturée par les pilons, puis comprimée par la presse hydraulique.

ÉPREUVES.	POUDRE du BOUCHET.	POUDRE ANGLAISE.	POUDRE de MAROMME.	OBSERVATIONS.
1re	22° 0	20° 8	17° 0	En général, les poudres des autres fabriques ne donnent au plus que 16° à l'éprouvette à la main.
2e	22. 0	20. 1	17, 8	
3e	21. 3	20. 2	18. 0	
4e	22, 0	20. 1	16. 1	
5e	21. 5	20. 0	17. 8	
Terme moyen.	21.76	20.24	17.34	

La différence entre la force de la poudre du Bouchet et de la poudre anglaise est donc de 1, 52. Cette différence n'est si grande qu'en raison de ce que la poudre anglaise est moins dense que la poudre française, dans le rapport de 857 à 905; toutefois, en tenant compte de la densité, l'avantage de la force reste à la poudre française.

Expériences comparatives faites au fusil-pendule, avec la charge de 5 grammes.

POUDRE DU BOUCHET.		POUDRE ANGLAISE DE DARTFORT.	
RECUL au FUSIL-PENDULE.	RECUL au CONTRE-PENDULE.	RECUL au FUSIL-PENDULE.	RECUL au CONTRE-PENDULE.
8° 25'	213 millim.	8. 30'. 6"	210 millim.
8. 38. 18"	219.	8. 30, 18.	212.
8. 33,	210.	8. 38. 18.	216.
8. 19.	218.	8. 33.	212.
8. 21. 6.	214.	8. 27.	214,
Tot40.161. 24.	1.074.	40.158. 44.	1.061.
Mne 8. 32. 16.	214.4.	8. 31. 44.	212.

Essais faits pour déterminer si la poudre française du Bouchet crasse plus ou moins que la poudre anglaise.

On a pris deux fusils de munition; cinquante coups chargés à poudre ont été tirés, dans l'un avec de la poudre française, dans l'autre avec la poudre anglaise; puis on a répété l'expérience, en chargeant le premier fusil avec la poudre anglaise, et le second avec la poudre française : dans tous les cas, on a bourré avec des bourres de feutre.

Les deux poudres ont donné à-peu-près les mêmes résultats; elle ont crassé l'une et l'autre si peu, que les fusils n'avaient augmenté en poids que d'un gramme. On peut objecter sans doute que les bourres ont refoulé la crasse près du tonnerre, et que la crasse provenant d'une charge a été emportée jusqu'à certain point par l'explosion de la charge suivante; mais ces essais démontrent du moins qu'avec ces poudres il est possible de tirer un très-grand nombre de coups sans avoir besoin de nettoyer l'arme.

Quantité d'humidité absorbée par les poudres française et anglaise dans un air presque saturé de vapeur.

La quantité de poudre sur laquelle on a opéré était de 100 grammes. Les deux poudres ont été étendues sur des glaces de surface égale et placées à côté l'une de l'autre, dans une cave peu profonde, mais très-humide, depuis le 15 février jusqu'au 10 de mars. Pendant ce temps, le thermomètre centigrade s'est soutenu entre 5° 1/2 et 6°, et l'hygromètre entre 96° à 99°.

Le 10 mars, c'est-à-dire au bout de 24 jours d'exposition à l'air humide, les poudres pesaient, savoir : la poudre francaise, 101 grammes 30, et la poudre anglaise, 101 grammes

80; celle-ci avait donc augmenté de 1/56 de son poids, et l'autre de 1/76.

Soumises ensuite dans cet état, et immédiatement après la pesée, à l'éprouvette à main, elles ont donné pour terme moyen de cinq épreuves: la poudre française, 19,95, et la poudre anglaise, 18,38.

Densité des deux poudres.

Il existe une différence sensible entre la densité des deux poudres. Un litre de poudre française pèse 905 grammes; un litre de poudre anglaise n'en pèse que 857.

La densité portée jusqu'à un certain point, c'est-à-dire, de manière à ne pas retarder l'inflammation, est un des élémens de la qualité; il en résulte que la tension des gaz qui se développent est plus considérable, et que par conséquent le mobile est lancé plus loin; la poudre doit être d'ailleurs moins sujette à s'avarier; aussi améliore-t-on la qualité des poudres ordinaires, en les soumettant à l'action de la presse hydraulique.

Analyse des poudres.

La grande force de ces poudres a fait croire à quelques personnes qu'elles contenaient d'autres principes que les poudres ordinaires; mais le fait est qu'elles ne sont formées, comme celles-ci, que de salpêtre, de charbon et de soufre, et qu'elles ne doivent leur qualité qu'à la bonne confection.

Cent parties de ces poudres sont composées de:

Poudre française: 78,00 salpêtre, 12,88 charbon, 9,12 soufre.

Poudre anglaise: 79,70 salpêtre, 12,48 charbon, 7,82 soufre.

Il résulte de toutes ces observations, que la poudre de chasse qu'on fait actuellement à l'établissement du Bouchet est beaucoup plus forte que les anciennes poudres dites *des princes*; qu'elle est au moins aussi bonne que la poudre anglaise connue sous le nom de *dartfort-powder*, laquelle nous a été donnée comme la meilleure d'Angleterre : que les qualités supérieures de ces poudres dépendent tout à-la-fois du charbon dont on fait usage et des procédés qu'on emploie pour les préparer.

Rien ne s'opposerait à ce qu'on fît de la poudre de guerre par un procédé analogue; elle aurait certainement beaucoup plus de force que la poudre de guerre ordinaire : mais y aurait-il économie sur tous les procédés connus? c'est ce qu'il sera facile de décider au moyen de quelques expériences.

Nous avons l'honneur d'être avec la plus haute considération.

Monseigneur,

Vos très-humbles serviteurs,

Signé le comte CHAPTAL, *Président de la commission*; THÉNARD, DE PRONY, *membres de l'Académie des sciences*; HERICARD DE THURY et le baron NOURY.

DES ÉPREUVES

DU

PENDULE BALISTIQUE

POUR MESURER LES VITESSES INITIALES DES BOULETS, LA FORCE DE LA POUDRE ET LA RÉSISTANCE DE L'AIR.

Le pendule balistique imaginé par Robins, perfectionné

par Hutton, et dans les derniers temps par le professeur Grégory, en Angleterre, a été imité et essayé chez diverses puissances de l'Europe comme le moyen mécanique le plus direct pour mesurer la vitesse initiale des projectiles. Cependant, dans le siècle dernier, on ne l'avait pas encore employé dans l'artillerie. Il n'en est pas du tout question dans le cours de Bezout, à l'usage de l'artillerie, ni dans le *Traité des projectiles*, de Lombard, ni dans aucun ouvrage publié en France sur la balistique, si ce n'est dans le cours lithographié de M. Persy à l'usage des élèves de l'école de Metz. Mais ce cours, tiré à un petit nombre d'exemplaires, suffisant pour les élèves et les bibliothèques des écoles d'artillerie, ne traite que la question théorique et d'une manière beaucoup trop succincte; c'est un ouvrage qui ne se vend pas et qu'on ne trouve pas dans la librairie. Il est vrai qu'on trouve la description et les formules relatives au pendule balistique dans la traduction des expériences de Hutton par le colonel Villantroys, ainsi que dans la traduction de l'allemand des principes d'artillerie de Robins, commentés par Euler, avec des notes par Lombard. On trouve aussi ces formules copiées de Hutton dans les recherches sur les vitesses initiales de M. Coste, capitaine d'artillerie (1). Il est seulement à regretter que ces auteurs, distingués par leur savoir, aient négligé de traduire ces formules en mesures françaises, et surtout de les simplifier comme elles en sont susceptibles; c'est ce que j'essayai de faire dans le tome XXVIII du *Journal des Sciences militaires*, numéro de septembre 1832, où j'examinai en même temps la mesure de la vitesse initiale par le recul du canon. Je ne sais si j'ai contribué

(1) Le meilleur ouvrage à consulter sur le pendule balistique est le *Voyage en Angleterre* de M. Charles Dupin, qui rapporte les perfectionnemens et épreuves de ce pendule par le professeur Grégory avec les formules de Hutton.

par là à éveiller l'attention des artilleurs sur les épreuves du pendule, mais, depuis des épreuves ont eu lieu à Ezquerdes sur les gros calibres, et de nouvelles épreuves annoncées dernièrement doivent y être faites sous la direction du général d'artillerie Cotty, avec une commission composée d'officiers supérieurs de cette arme. L'artillerie de la marine s'occupe aussi en ce moment de la construction d'un pendule pour répéter ces épreuves intéressantes en les appliquant aux canons de la marine, sur la plage de Gavres près Lorient : c'est pourquoi j'ai pensé faire une chose en même temps agréable et utile aux officiers d'artillerie en publiant une théorie succincte sur les applications de ce pendule, théorie jusqu'à ce jour peu répandue, sous la forme la moins compliquée, et y ajoutant le moyen aussi simple que facile qu'elle présente pour mesurer la résistance de l'air sur les projectiles, moyen que Robins et Hutton n'ont point aperçu, et qui a également échappé à Lombard, qui aurait pu le déduire comme une conséquence immédiate de ses formules.

Détermination des vitesses initiales par le pendule balistique.

La force de la poudre communique au boulet une quantité de mouvement qui est le produit de la masse du projectile par sa vitesse initiale, de sorte que si on tire le boulet horizontalement contre un bloc de bois suspendu à un axe fixe et qu'on nomme *pendule balistique*, en mesurant, au moyen d'une aiguille glissant dans une rainure, l'arc décrit par l'extrémité de ce pendule, on pourra calculer la vitesse initiale, vu que, d'après les lois de la dynamique, la vitesse communiquée par le choc du boulet est égale à celle qu'un corps acquerrait en tombant de la hauteur dont s'est élevé dans le mouvement le pendule synchrône avec

celui que forme la masse réunie du pendule et du boulet, c'est-à-dire du sinus verse de l'arc de la demi-oscillation qui est égal au carré de la corde divisé par le diamètre. On voit par là que la vitesse du pendule est proportionnelle à la corde ; car désignant par h le sinus verse et u la vitesse, d'après les lois de la chûte des corps graves on a $u = \sqrt{2gh}$, g représentant la force accélératrice de la pesanteur 30 pi, 2 ou 9m, 8088.

Si le boulet frappait le pendule précisément à son centre de gravité, on déduirait la vitesse v de ce boulet dont je représente la masse par b, par l'équation simple du choc des corps $mu = bv$, dans laquelle m représente la masse réunie du pendule p et du boulet b, et l'on aurait $v = \frac{mu}{b}$; mais ordinairement il n'en est point ainsi ; si je désigne par e la distance à l'axe du centre d'enfoncement du boulet ou de son centre d'oscillation, la vitesse se trouvera en égalant le moment d'inertie bve du boulet, c'est-à-dire le moment de sa force bv, avec le moment analogue mau du pendule, a désignant la distance de son centre de gravité à l'axe, on aura donc;

$$(1) \qquad v = \frac{ma.u}{be.}$$

il ne s'agit plus que de substituer dans cette équation à la vitesse u sa valeur déduite de la longueur l du pendule synchrône et de la corde c du demi-arc d'oscillation compté de la verticale passant par le point le plus bas. Cette corde étant mesurée sur un cercle d'un rayon constant que j'appelle r, son sinus verse est $\frac{c^2}{2r}$; mais dans le cercle dont le rayon est l, il sera $\frac{c^2 l}{2r^2} = h$; et l'on aura $u = \sqrt{2gh} = \sqrt{\frac{3c^2 l}{2r^2}}$

Quant à la longueur l du pendule synchrône, sa détermination géométrique serait trop compliquée; le moyen le plus simple est de la déduire des oscillations du pendule qui feront connaître la durée t d'une oscillation, et l'on aura la longueur l par la formule du pendule $l = \frac{g\,t^2}{\pi^2}$. Si le pendule fait un nombre n d'oscillations pendant un nombre s de secondes, on aura $t = \frac{s}{n}$ et $l = \frac{g\,s^2}{\pi^2\,n^2}$. Substituant cette valeur dans celle de u, on trouve $n = \frac{g\,c\,s}{\pi\,n}$; cette valeur substituée dans celle de v (1) donnera;

(2) $$v = \frac{g}{\pi}\,\frac{m\,a\,c\,s}{b\,e\,r\,n}.$$

Telle est la formule du pendule sous la forme la plus simple et la plus commode. En y mettant pour g sa valeur en mètres, et pour π rapport de la circonférence au diamètre, sa valeur 3,1415926; l'on aura en mesures métriques :

(3) $$v = 3{,}122\,\frac{m\,a\,c\,s}{b\,e\,r\,n}.$$

L'on voit par là que la vitesse initiale est en raison composée des rapports, 1° de la masse du pendule et du boulet au boulet; 2° de la distance à l'axe du centre de gravité de cette masse à celle du point de choc; 3° du rapport de la corde d'oscillation à son rayon; 4° du temps de l'oscillation du pendule à la masse duquel est ajoutée celle du boulet, ou du nombre de secondes pendant lequel on l'a fait osciller, au nombre d'oscillation qui ont eu lieu pendant ce temps.

Observations sur la théorie et l'usage du pendule balistique.

Centre de gravité, On se contente ordinairement de mesu-

rer d'abord le centre de gravité du pendule, en le mettant en équilibre sur l'arête d'un prisme en fer, ou en le suspendant horizontalement au moyen d'une corde attachée à son extrémite et passant sur une poulie à l'extrémité de laquelle on attache un poids suffisant pour soutenir le pendule dans une position horizontale : la distance du centre de gravité de la masse m composée du pendule p et du boulet b à l'axe, se trouvera par la formule des momens, connaissant la distance i du centre de gravité du pendule p; et l'on aura $a = \frac{pi+be}{p+b} = \frac{(p+b)i+b(i-e)}{p+b} = \frac{mi+b(i-e)}{m}$; d'où l'on voit que a sera plus grand ou plus petit que i selon que le boulet frappera le pendule au-dessus ou au dessous du centre de gravité.

Centre d'oscillation. On peut aussi se contenter de déterminer le centre d'oscillation du pendule p, et en déduire celui de la masse m par la formule des momens d'inertie $l = \frac{pik+be^2}{pi+be}$, dans laquelle k exprime la distance à l'axe du centre d'oscillation du pendute p; mais comme les boulets frappent le pendule d'une manière différente et peuvent en détacher quelques parties, il vaudra mieux, dans ce cas, pour plus d'exactitude, le faire osciller de nouveau : dans tous les cas il convient, pour la simplicité, de ne pas faire entrer cette expression ni la précédente dans la formule; comme l'a fait Hutton, qui l'a compliquée de telle sorte que ceux qui le copient ordinairement ne le comprennent pas.

Arc d'oscillation. Hutton et Robins ont mesuré la corde de cet arc. Grégory a mesuré l'arc en degrés; Persy adopte aussi cette mesure dans sa balistique. Je pense qu'il est plus simple d'employer la corde; néanmoins il est facile d'in-

troduire l'arc dans la formule en le désignant par z, l'on a $c = 2\,r \sin \frac{1}{2} z$; on substituera donc au rapport $\frac{c}{r}$ sa valeur $2 \sin \frac{1}{2} z$.

Point d'impact ou de choc. C'est le centre d'oscillation du pendule composé formé par le boulet logé dans le pendule oscillant autour de l'axe ; sa distance à l'axe serait $e + \frac{d^2}{10\,e}$, d exprimant le diamètre du boulet; mais comme d a tout au plus 5 ou 6 pouces et que e est une longueur de 10 à 12 pieds, on peut négliger sans erreur sensible la fraction $\frac{d^2}{10\,e}$, et prendre le centre du boulet pour le centre d'oscillation, ce qu'on fait ordinairement.

Inconvéniens du pendule. Il faudrait, pour que l'épreuve fût concluante : 1° que le pendule oscillât bien librement autour de son axe; on remplit cette condition autant que possible avec des couteaux d'acier bien suspendus, lorsque le pendule n'est pas trop pesant; mais pour des pendules très-lourds, comme ceux qui doivent servir pour les gros calibres; le poids énorme de la machine occasionera nécessairement des frottemens qui gêneront le mouvement;

2° Il faudrait que l'aiguille index de l'arc d'oscillation glissât toujours bien librement dans sa rainure, car le moindre frottement ralentissant l'oscillation, peut induire en erreur sur la vitesse ;

3° Il faudrait que le pendule ne présentât pas une trop grande surface à l'air, vu que la résistance de ce fluide tend à ralentir le mouvement d'oscillation. Cet inconvénient, peu sensible pour les petits pendules comme ceux de Hutton

pourrait bien influer un peu sur l'arc d'oscillation dans les pendules de gros calibre ;

5° Il faudrait que le boulet frappât toujours le pendule au centre d'oscillation et dans une direction horizontale et perpendiculaire à l'axe, pour n'occasioner aucun effort sur cet axe ; car si le boulet arrive plus haut ou plus bas que ce centre, l'axe éprouve un effort perpendiculaire à sa longueur en avant ou en arrière ; s'il arrive à droite ou à gauche de ce même centre qui se trouve dans le même plan vertical que le centre de gravité, l'axe éprouvera un effort tendant à le faire tourner à droite ou à gauche de son centre ; s'il arrive dans une direction inclinée à l'horizon, comme cela aura lieu en tirant à des distances un peu grandes, l'axe éprouvera un effort vertical tendant à l'abaisser ou à l'infléchir ; s'il arrive dans une direction inclinée à l'axe vers la droite ou vers la gauche, par suite d'une déviation latérale, l'axe éprouvera un autre effort dans le sens de sa longueur tendant à le porter à gauche ou à droite : le meilleur moyen d'éviter ces inconvéniens est de tirer de très-près.

Nous soumettons ces observations au jugement des membres éclairés de la commission de Gavres, qui sauront les apprécier, et qui, par leurs expériences, seront conduits à en faire de nouvelles qui ne pourront qu'être utiles aux progrès de la science dans ses applications à l'artillerie.

De la mesure de la résistance de l'air et des vîtesses initiales par le pendule balistique.

Le pendule balistique ne donne pas immédiatement la vitesse initiale, mais la vitesse restant au boulet à la distance du pendule qui peut être de 10, 20 ou 30 mètres, par exemple, Hutton et Robins, dans leurs épreuves, en ont

déduit la vitesse initiale, mais en calculant d'avance la résistance de l'air, ou en déterminant celle-ci par une formule approximative fort inexacte et fondée sur un principe faux (Voyez *Expériences de Hutton*, traduites par Terquem, page 8); cependant rien n'est plus simple que le calcul rigoureux de cette résistance, au moyen de deux vitesses horizontales restantes données par le pendule; si je désigne par X la vitesse horizontale restante à la distance x, j'aurai $X = \frac{V \cos A}{e^{mx}}$, V étant la vitesse restante, et A l'angle de projection qui est nul dans le tir horizontal (ma formule est la même que celle de Lombard, sous une autre forme; car il appelle m le nombre e^{mx} dont le logarithme est $\frac{x\,l\,e}{c}$, désignant par $\frac{1}{c}$ le coëfficient m de la résistance); désignant par X' une autre vitesse restante à la distance x, j'aurai aussi $X' = \frac{V \cos A}{e^{mx}}$: divisant ces deux équations l'une par l'autre, j'aurai pour la valeur exacte de la résistance :

$$m = \frac{LX - LX'}{(x' - x\,l\,e)}.$$

Cette formule, d'après ma théorie, sera rigoureusement vraie pour la trajectoire ascendante; mais dans le tir horizontal, où il faut tenir compte de la dépression du boulet, quoique peu sensible à de petits intervalles, les formules exactes sont $X = \frac{V \cos A}{e^{m(x+y)}}$ $X' = \frac{V \cos A}{e^{m(x'+y')}}$, y et y' étant les dépressions des boulets aux deux distances; il en résulte, pour la valeur de m, en désignant par d l'intervalle $x' - x$, et par h la différence des hauteurs $(y' - y)$,

$$m - \frac{LX - LX'}{(d+h)\,l\,e}.$$

On conçoit que h, pour de petits intervalles, peut être négligé sans erreur sensible; connaissant ainsi la résistance, on aura immédiatement la vitesse initiale par l'équation $V = X e^{mx}$, sans hypothèse préalable sur la résistance. On voit donc clairement que ce calcul n'est qu'une conséquence naturelle des formules de Lombard, qui a échappé à la sagacité de cet auteur, comme elle a échappé à celle de Hutton et de tous ses traducteurs; il ne fallait cependant pas un grand effort de génie pour la trouver.

Il sera donc utile de chercher à déterminer la valeur de la résistance d'après les épreuves du pendule qui se font ou qui doivent se faire. Si ces expériences, faites avec toute l'exactitude possible, confirmaient les résultats publiés par Robins et Hutton sur l'augmentation de la résistance pour les grandes vitesses, cela ne dérangerait en rien les calculs balistiques basés sur une bonne théorie; car, à moins de renoncer à toute espèce de formules, il faudrait toujours adopter une résistance moyenne que l'on diminuerait pour les grands angles ou les grandes portées : quant au calcul des hausses ou du tir sous de petits angles, l'augmentation ou la diminution du coëfficient, quoiqu'elle change l'expression de la vitesse, n'apportera que des différences peu sensibles dans les angles de mire ou les hausses, puisque, les vitesses augmentant avec la résistance, l'augmentation de l'angle en raison de la résistance devra être diminuée en raison de la vitesse; car la valeur moyenne qui reproduira exactement les résultats de l'expérience pourra toujours être considérée comme bonne.

Néanmoins, sous d'autres rapports, la connaissance exacte de la résistance de l'air est d'une grande importance; la théorie des enfoncemens des projectiles dans différens massifs en dépend essentiellement. Plusieurs auteurs ont

admis le principe théorique que les enfoncemens étaient proportionnels aux carrés des vitesses : cette théorie, qui suppose que la résistance est uniforme devant le boulet, ne peut être rigoureusement vraie, puisque la densité du massif augmente devant le boulet; M. Persy l'adopte dans sa balistique, mais, pour être conséquent, il est obligé d'admettre pour le coëfficient de la résistance le double de celui qui donne la théorie de Newton; il en résulte qu'avec le coëfficient newtonien, les enfoncemens croîtraient comme les quatrièmes puissances des vitesses, et avec celui de Lombard, dans un rapport un peu plus grand que celui des cubes des vitesses; car, d'après la théorie, les vitesses restantes à des distances x et x' sont en raison inverse des nombres e^{mx} et $e^{mx'}$, et le logarithme de leur rapport est $m(x'-x)\,l\,e$ (m étant le coëfficient de la résistance, et $l\,e$ le module des cubes). En prenant pour m le double du coëfficient newtonien, $r\,m\,(x'-x)\,l\,e$, représentera assez exactement le logarithme du rapport des enfoncemens qui est à-peu-près indépendant de la vitesse.

Il serait donc utile de connaître exactement suivant quelle puissance de la vitesse croissent ces enfoncemens, car on en déduirait la valeur de la résistance de l'air. On peut y parvenir d'une manière très-simple en faisant tomber des boulets très-pesants du haut d'un édifice très-élevé; car, les carrés des vitesses étant sensiblement proportionnels aux hauteurs, si le rapport des enfoncemens est plus grand que celui des hauteurs, on pourra en conclure que la puissance de la vitesse à laquelle ils sont proportionnels est plus

(1) Lombard fait la même remarque dans son *Traité des projectiles*, p. 158, ce qui prouve que ses résultats peuvent être bons, quoique le coëfficient soit inexact, mais dans les limites de sa formule, qui fait abstraction de la courbure de la trajectoire.

grande que 2; soit r ce rapport, et désignant par n le coëfficient newtonien, le coëfficient de la résistance devra être exprimé par $\frac{2n}{r}$, r étant la puissance du rapport des hauteurs égale à celui des renfoncemens.

Avec les nouveaux pendules qui contiendront au milieu de leur bloc un massif de terre, cette épreuve simultanée pourrait aussi se faire, vu que le pendule fait connaître la vitesse au moment du choc; on y parviendrait aussi, mais d'une manière moins exacte, en tirant contre un bloc placé à la même distance que le pendule, en prenant dans le calcul la vitesse moyenne trouvée à cette distance; mais l'épreuve s'appliquerait à toutes les vitesses, tandis que le pendule ne pourrait donner de bons résultats que pour des vitesses assez petites pour que le boulet n'entrât que dans le massif de terre. Connaissant la puissance de la vitesse à laquelle les enfoncemens sont proportionnels, on en déduira le nombre qui exprime la résistance des massifs, car ce nombre est égal au coefficient par lequel l'enfoncement doit être multiplié pour avoir la vitesse, multiplié par le produit de deux tiers du calibre par sa densité.

De la mesure de la force de la poudre par le pendule balistique et les portées.

Le pendule balistique ne fait connaître que la vitesse initiale, mais si l'on entend par force de la poudre la force vive du boulet, ou le produit de sa masse par le carré de sa vitesse, on l'obtiendra en multipliant le poids du boulet par ce carré; mais cette expression ne représente pas la force réelle de la poudre dont l'action n'est pas la même dans toutes les pièces; Robins avait pensé pouvoir l'exprimer

au moyen de la corde de recul dans le tir sans boulet dans son éprouvette oscillant où un petit canon servait de pendule; néanmoins les épreuves ont fait voir que les indications de l'éprouvette-pendule n'étaient guères plus exactes que celles du mortier-éprouvette pour en conclure l'augmentation des vitesses initiales; les anomalies cependant sont moins grandes qu'avec le mortier-éprouvette; les épreuves d'Ezquerdes doivent avoir pour objet principal la mesure de la force de la poudre par les oscillations simultanées du canon et du pendule; les résultats seront intéressans pour la science; néanmoins il est douteux qu'ils soient concluans relativement à la force de la poudre, par la raison que le recul du canon est un effet composé du ressort de la poudre et de la réaction de l'air atmosphérique. Si la force accélératrice de la poudre était constante, elle serait égale à la moitié du produit du poids du boulet par le carré de la vitesse, divisé par la longueur de la partie de l'âme occupée par la poudre ; mais il n'en est point ainsi, puisque diverses épreuves ont prouvé que des poudres plus fortes au mortier-éprouvette, donnaient des portées et des vitesses plus faibles dans les canons. Cet effet se conçoit, 1° parce que la vitesse d'inflammation de la poudre n'est pas la même dans les grands et les petits calibres. C'est une conséquence que l'on peut tirer des épreuves du chevalier d'Arcy, qui ont fait voir que la vitesse d'inflammation d'un cylindre de poudre est en raison directe de la surface de la balle ou section transversale; ou que la durée de l'inflammation est en raison directe de la longueur et en raison inverse de la base. Pour des charges proportionnelles aux poids des boulets de même densité, la durée sera la même, mais la vitesse sera plus grande dans le canon le plus grand; mais si la charge est la même dans deux cylin-

dres différens, les durées de l'inflammation seront proportionnelles aux racines carrées des cubes des longueurs des charges, c'est-à-dire en raison inverse des cubes des diamètres;

2° Parce que la vitesse du boulet ne croît pas toujours en raison de la rapidité de l'inflammation; on peut citer pour exemple et pour preuve l'expérience de Howard, où un canon chargé avec de la poudre fulminante de mercure, porta son boulet à 30 pas seulement, et fit crever la pièce. Une inflammation trop rapide dans une pièce longue pourra donc diminuer la vitesse, comme une inflammation trop lente dans une pièce courte.

3° Parce que la poudre agit différemment dans les pièces-chambrées, que dans celles qui ne le sont pas; car, d'après la loi d'inflammation de la poudre, une même charge dans la chambre d'un mortier ou d'un obusier aura une inflammation plus lente que dans le cylindre de l'âme qui a un diamètre plus grand; elle pourra donc donner une vitesse moindre dans un mortier d'épreuve dont l'âme est très-courte, et une vitesse plus grande dans une caronade ou dans un canon; et réciproquement une poudre trop vive, qui donnerait une vitesse moindre dans une pièce longue, donnera de bons résultats au mortier d'épreuve où la petitesse de la chambre diminue la vitesse de l'inflammation, qui est d'autant moins nécessaire, que le projectile est plus lourd;

4° Parce que la poudre agit différemment dans les pièces-chambrées, selon que la charge remplit plus ou moins l'espace de la chambre; elle augmente l'instantanéité pour les petites charges qui laissent plus d'espace vide, mais éprouvent moins de déperdition par le vent du projectile; ce qui confirme ce résultat de l'expérience que les pièces

chambrées offrent un avantage pour la vitesse avec de petites charges sur les pièces non chambrées;

5° Parce que les effets de la poudre, dans les bouches à feu, sont augmentés ou diminués, suivant qu'elle éprouve moins de déperdition par le vent et par la lumière; aussi la diminution du vent augmente considérablement la vitesse, ainsi que la forme des chambres dont le boulet ferme exactement l'entrée et s'oppose à la déperdition du fluide; il en est de même des lumières dont la position, la direction et le diamètre occasionent plus ou moins de déperdition du fluide élastique de la poudre;

6° Parce que le ressort de la poudre est encore augmenté par le poids du projectile contre lequel il agit. Une preuve frappante de la vérité de ce phénomène résulte des premiers essais qui ont été faits sur les platines à percussion, à ressort; l'expérience réussissait bien, lorsque la pièce n'était chargée qu'à poudre; mais avec un boulet le ressort était cassé: quelquefois le ressort résistait à la réaction produite par un boulet; mais il cassait toujours lorsqu'on chargeait la pièce avec deux projectiles. Voilà pourquoi, dans les mortiers et les obusiers, le rapport du poids du projectile à celui de la charge étant plus grand que celui du produit du calibre par la densité à la longueur de la charge, puisqu'il est augmenté dans le rapport du carré du calibre du boulet à celui de la chambre, l'inflammation de la poudre devient plus complette, et supplée à la rapidité de l'inflammation par l'instantanéité de l'action;

7° Parce que le ressort de la poudre est encore plus ou moins diminué par le refroidissement opéré par la surface métallique de l'âme, refroidissement qui augmente en raison des surfaces, et en raison de la conductibilité du métal pour le calorique et de la capacité pour la chaleur: le

refroidissement est d'autant plus sensible que le calibre est plus petit ; ce qui explique pourquoi une poudre vive, telle que la poudre fine de chasse, convient mieux pour les petites armes, et une poudre à gros grains d'inflammation plus lente, pour les canons et les pièces de gros calibres. Pour les charges proportionnelles, les surfaces refroidissantes sont moindres et plus éloignées, et les intervalles entre les grains étant plus grands, la communication de la flamme de la première inflammation du soufre est plus rapide ; de sorte que la seconde, qui détermine l'explosion complète, compense par son instantanéité la lenteur d'inflammation des grains. Quant au refroidissement opéré par la qualité du métal, le cuivre ayant plus de conductibilité et moins de capacité pour le calorique que le fer, doit être favorable aux effets de la poudre et refroidir un peu moins le fluide, mais il a l'inconvénient de s'échauffer davantage ; c'est une raison de plus pour être bien persuadé que l'épreuve des poudres employées dans la marine avec des canons en fer, ne saurait être concluante, dans une pièce chambrée comme le mortier-éprouvette, qui est en bronze, et dont la longueur d'âme n'est en rapport ni avec celle des canons ni avec celle des caronades et des canons-obusiers.

On peut voir par les mémoires de Proust, que toutes les épreuves faites dans le siècle dernier, sous la direction de l'Académie des sciences, pour mesurer la force de la poudre avec l'éprouvette-mortier et l'éprouvette oscillante ont été infructueuses, et n'ont donné que des résultats contradictoires. J'ai pensé qu'il conviendrait, pour éviter toutes ces anomalies, d'employer pour l'épreuve des poudres un canon d'un calibre moyen, tiré sous l'angle d'inclinaison dont la tangente est le tiers du rayon, que l'on peut mesurer très-exactement sans le moyen très-inexact du quart

de cercle, au moyen d'une règle placée dans l'âme, et dont l'extrémité s'élèverait du tiers de la distance horizontale à la bouche. Cet angle, qui est de 18° 26' 6", convient d'autant mieux que c'est à-peu-près celui des canons tirés à toute volée, et qu'on pourrait le donner à toutes les pièces par la forme de l'affût. L'angle de chûte du boulet tiré sous cette inclinaison étant de 50 à 60 degrés, il en résultera peu d'erreurs sensibles sur la différence de niveau du point de chûte à la bouche de la pièce, et conséquemment les portées pourront faire connaître les forces de la poudre bien mieux que le mortier-éprouvette; car les poudres, qui donneront dans ce tir les plus fortes portées, communiqueront aux boulets de tous calibres les plus grandes vitesses.

La force de la poudre peut être considérée sous le rapport du ressort de son fluide comparé à la pression atmosphérique; mais il faudrait pour cela des expériences plus exactes que celles qui ont été faites jusqu'à ce jour, sous le rapport de la vitesse avec laquelle le fluide inflammé se meut en sortant de la pièce; des expériences et des instrumens nouveaux seraient nécessaires pour cet objet. Robins a cru pouvoir y parvenir par le recul du canon suspendu; et Hutton a pensé l'obtenir par ses formules; mais rien de plus absurde n'a encore été écrit sur l'évaluation de la vitesse du fluide de la poudre que l'article de cet auteur (voyez traduction de Terquem, p. 217), avec une formule qui donne pour la vitesse du fluide une valeur d'autant plus grande que la charge est plus petite, et qui donnerait une vitesse infinie pour une charge nulle. On ne conçoit pas comment le traducteur ne s'est pas aperçu de cette absurdité, ni pourquoi tant d'autres traducteurs traduisent des erreurs sans les signaler et les réfuter. Il est vrai que jusqu'à

ce jour on a peu lu et peu examiné les ouvrages d'artillerie composés ou traduits; mais puisqu'en ce moment les épreuves sont à l'ordre du jour, j'espère qu'on me saura bon gré d'avoir rappelé l'attention sur l'examen des théories appliquées à l'artillerie.

ROCHE.

MÉMOIRE

SUR

LES EXCAVATIONS ET LES CHARGES DES MINES,

Par M. ALIS, Professeur à l'École des Mines de Verdun.

---

1. Avant d'entrer en matière, il convient d'établir quelques définitions dont nous ferons usage. Les cavités ou chambres que les mineurs pratiquent dans la terre, la maçonnerie ou le roc, se nomment généralement *Mines*.

Ces cavités étant remplies de poudre, elles se nomment *Fourneaux*.

On nomme *ligne de moindre résistance*, la perpendiculaire menée du centre du fourneau de mine sur la surface extérieure du massif à enlever, en prenant pour cette surface le plan extérieur le plus voisin du centre du fourneau.

On appelle *entonnoir* de la mine, l'excavation qui se forme dans la terre, la maçonnerie ou le roc, après que la mine a fait son effet.

On nomme *galerie de mines*, les chemins souterrains que l'on pratique dans les terres, la maçonnerie ou le roc, pour se porter sous certains points déterminés. Une place qui a de telles galeries est dite *contreminée*, et ces chemins se nomment *galeries de contremines*, pour les distinguer de celles de l'assiégeant, qui se nomment simplement *galeries de mines*.

Les rameaux sont d'autres chemins moins spacieux, qui communiquent des galeries aux fourneaux.

2. Observons que les recherches pour déterminer la figure de l'excavation d'une mine, n'ont pu s'étendre qu'à considérer ce solide dans un terrain de résistance homogène, soit par tenacité et densité, comme par sa compression; car on sent que la figure de l'entonnoir variera à l'infini dans un terrain qui n'aura pas toutes ces propriétés, dans son homogénéité, et que cette figure sera d'autant plus irrégulière que ce terrain ne les réunira pas toutes uniformément. Alors, un tel solide ne peut pas être l'objet des recherches d'une géométrie rigoureuse, et la détermination de la figure échappe encore plus à l'expérience.

Recherches sur les principes de la charge des Mines, depuis le commencement du XVe *siècle jusqu'à la mort de M. le maréchal de* Vauban, en 1707.

3. Quoique l'on rapporte des effets prodigieux de la force ou fluide élastique de la poudre enflammée dans un milieu résistant, à une époque bien plus reculée que celle du XVe siècle, on convient assez généralement que c'est à Naples où l'on fit, pour la première fois, un usage avantageux des mines dans l'attaque des places, lorsque Pierre de Navarre se rendit maître du château de l'Œuf, défendu par une gar-

nison française, en 1504. On convient de même que le siége de Candie, en 1666, 1667, 1668 et 1669, offre le premier exemple mémorable de l'emploi des mines dans la défense d'une place; mais on ne dit pas par quels principes les assiégeans au château de l'Œuf, et les assiégés à Candie, déterminèrent les charges de leurs mines. On sait seulement que François-George, architecte de Naples, proposa au général de l'armée espagnole de le rendre maître en peu de temps du château de l'Œuf, et qu'il fit éprouver aux Français le premier effet de l'explosion de la poudre renfermée dans les mines, en renversant une partie de la forteresse et de la garnison dans la mer; mais on ignore si l'architecte italien agit par hasard ou par connaissance de cause. Il en est de même du siége de Candie, où les assiégés employèrent les mines contre les Turcs, et prolongèrent la prise de la place, pendant près de quatre ans, par l'effet redoutable et meurtrier de cette guerre souterraine.

4. On commença cependant alors à sentir les avantages des contremines, et le siége de Turin, en 1706, en fournit un exemple remarquable. Les mines des assiégés arrêtèrent pendant long-temps les entreprises des assiégeans, qui, après quatre mois de tranchées ouvertes, n'étaient parvenus qu'à la contre-escarpe, où ils perdirent une batterie de brèche de 11 pièces de canon qui sauta en l'air, par l'effet terrible de ces feux souterrains. L'histoire de ce siége ne nous transmet pas les moyens que les assiégés employèrent pour déterminer les charges de leurs mines; mais si les Piémontais, assiégés dans Turin, avaient suivi des règles certaines sur cet objet, elles se seraient certainement perpétuées parmi eux. On voit, au contraire, par le traité de la théorie du mécanisme de l'artillerie de M. Bulacq (imprimé en 1741), que ce capitaine d'artillerie au service du roi

de Sardaigne, regarda le paraboloïde de M. de Vallière, comme le véritable solide produit par l'explosion de la poudre enflammée dans un terrain de résistance homogène; qu'il crut même avoir démontré rigoureusement ce que M. de Vallière n'avait cherché à établir que par la voie de l'expérience. On voit enfin cet officier piémontais désapprouver, dans ce même ouvrage, à l'imitation de l'ingénieur français, M. l'abbé Déidier, les anciens mineurs qui mesuraient l'excavation d'une mine par un solide différent du paraboloïde.

Sentimens des auteurs qui ont cherché à déterminer la figure de l'excavation d'une Mine.

5. D'après ce que nous avons dit ci-devant, il paraît que c'est à M. de Vauban, que l'on doit les premiers essais qui ont été faits pour déterminer la figure de l'excavation d'une mine. En effet, nous voyons par son traité de l'attaque et de la défense des places, qu'il conclut par les seules preuves du raisonnement, que l'excavation d'une mine était un rectangle renversé ABC (pl. 7, fig 1.), dont la hauteur BD est égale à la ligne de moindre résistance, et dont le diamètre AC de la base est double de la hauteur, le sommet B de ce cône étant au centre de la charge.

6. En admettant que la poudre s'enflammait circulairement jusqu'à ce que la partie faible du terrain vînt à céder, ce qui ne s'opère pas dans un seul instant, comme M. de Vauban l'avait supposé, on ne tarda pas à s'apercevoir que l'excavation d'une mine ne devait pas se terminer en pointe au centre de la charge; aussi voit-on par plusieurs ouvrages et mémoires de M. Bellidor, que cet auteur conclut par le raisonnement et d'après l'examen de beaucoup d'entonnoirs, que l'excavation d'une mine était un cône tronqué AEFC

(fig. 1.), dont le rayon AD de la grande base est égal à la ligne de moindre résistance BD, laquelle est double des rayons BE de la petite base.

7. On était parvenu, lorsque M. Vallière père, alors maréchal-de-camp et capitaine général des mines (et depuis lieutenant-général des armées du roi), se proposa de consulter l'expérience à l'effet de connaître, par cette voie, quelle était la figure de l'excavation d'une mine. Pour ne rien omettre des recherches de M. Vallière, nous allons extraire ici mot à mot, le détail qu'il en a fait lui-même dans sa dissertation sur les mines, insérée à la fin du 3e vol. de Polybe, commenté par M. Folard.

« J'ai mesuré un grand nombre de ces entonnoirs » avec toute la circonspection que j'ai pu y apporter; à plusieurs, j'ai fait sortir et nettoyer les terres qui retombent dedans, quand le fourneau a joué. J'ai aussi à quelques-uns fait approfondir des puits KMLI (fig. 2); après » bien des tatonnemens et des répétitions, je suis parvenu » à la connaissance de certaines lignes qui gardent toujours » entre elles les mêmes rapports dans chaque entonnoir, » de quelques profondeurs que soient lesdits entonnoirs.

» Voici ces lignes: le centre du fourneau est F, la ligne » de moindre résistance est FR du triangle isocèle rectangle » AFR; j'ai pris la diagonale AF, je l'ai portée de B en T; » j'ai trouvé TR = FB, B est le fond de l'entonnoir où les » terres se trouvent noires et recuites par la flamme de la » poudre. TR = FB m'a fait juger que F pourrait être le foyer d'une parabole, dont B est le sommet, RA une ordonnée et TR ou BF le quart du paramètre.

» J'ai pris arbitrairement BV; j'en ai retranché VE = FB, j'ai tiré l'ordonnée EH, et j'ai trouvé FH = BV; FO = 2 FB;

FK' = 2 FB — FX, etc. Ces égalités de lignes sont des » propriétés de la parabole. J'ai trouvé les mêmes choses » quand j'ai fait BC = BF, en approfondissant le puits » KMLI, et que j'ai pris du point C les distances des or- » données sur l'axe. Le point C est l'intersection de l'axe » prolongé et de la directrice LM ; CF est égal à la moitié » du paramétre. »

Ainsi on peut conclure que l'entonnoir est un paraboloïde dont le centre du fourneau F est le foyer ; et dont FR, partie de l'axe comprise entre le foyer et le plan de la base, que j'appelle ligne de moindre résistance, est toujours moitié du diamètre AD de la base, ou égal à l'ordonnée AR.

8. Immédiatement après les expériences de M. de Vallière, les sentimens se partagèrent entre son paraboloïde et le cône tronqué de Bellidor. Il résulta de là une multitude d'écrits qui ne contribuèrent qu'à jeter dans l'incertitude les jeunes officiers qui cherchaient à acquérir des connaissances sur cet objet. Ces écrits ébranlèrent même, pour quelque temps, l'auteur du cône tronqué, puisque dans son cours de mathématiques à l'usage du corps royal de l'artillerie, on le vit terminer le fond de son entonnoir par une espèce de cul-de-chaudron qui ne provient pas, observe-t-il, de l'enlèvement des terres, mais de la pression du fluide élastique de la poudre enflammée. Ce changement n'augmentant pas la quantité des terres enlevées, ne présente d'abord aucune incertitude à son lecteur ; mais il n'en est pas de même quand il ajoute ce qui suit : que l'excavation d'une mine soit un cône tronqué ou un paraboloïde, l'on peut dans la pratique se servir indifféremment de l'un ou de l'autre, puisque, selon le calcul que j'en ai fait, dit Bellidor, ces deux solides ne diffèrent que d'un soixante et douzième. On

verra dans la suite que cette différence est bien plus considérable,

9. L'incertitude augmente bien plus quand on lit les ouvrages des partisans du paraboloïde. Parmi ceux-ci, citons d'abord l'abbé Deidier, professeur aux écoles d'artillerie de Lafère, qui, dans son Ingénieur français, ouvrage dédié à M. de Vallière, dit: « Que c'est d'après des expériences » faites avec peu de circonspection que l'on avait cru que l'ex- » cavation des mines était ou un rectangle ou un cône tron- » qué. Sur cela, dit-il, on avait calculé des tables pour la » pratique avec beaucoup d'exactitude et de précision ; mais » comme elles étaient fondées sur un *faux principe*, les » mines chargées selon ces calculs, ne produisaient jamais » tout l'effet qu'on en attendait, quelque soin que l'on y » apportât ; et l'on avait enfin pris le parti d'ajouter toujours à » la charge, un sixième des poudres marquées par les tables » attribuant ce défaut à l'humidité des poudres, ou à celle » des chambres, ou à l'hétérogénéité du terrain. »

10. M. Deidier fait ensuite un extrait bien plus que succinct des expériences de M. Vallière, et il ajoute enfin cette conclusion remarquable. Ce qui doit confirmer la vérité de ces expériences, est 1° « Que le contenu du paraboloïde est plus » grand que celui du cône rectangle ou du cône tronqué, » *qui se sont toujours trouvés trop petits*. 2° Que le paraboloïde est » égal à la moitié du cylindre, de même base et de même » hauteur; ce qui convient assez avec un sixième de poudre, » qu'on était obligé d'ajouter au calcul du cône; car le » cône étant le tiers d'un cylindre de même hauteur et de » même base, le sixième de poudre répondant à un » sixième de solidité, et le tiers et le sixième, ajoutés ensemble, » faisant effectivement une moitié ; en quoi cependant il se » trouvait encore du moins, parce que la hauteur du para-

» boloïde est plus grande que celle du cône rectangle, ou » du cone tronqué, de toute la partie de l'axe qui se trouve » entre le foyer et le sommet.»

11. On peut d'abord répliquer à M. Deidier, que le cône de M. de Vauban n'a été établi que par le raisonnement, et que Bellidor a bien plus suivi cette voie que celle de l'expérience, qui ne l'aurait pas mis à l'abri de toutes difficultés, quand même ses expériences auraient été aussi soignées que celles de M. Vallière. Quant aux tables, calculées pour la pratique de la charge des mines, on sait que Messieurs de Vauban et Vallière sont les seuls auteurs sous les noms desquels on en a publié. Nous aurons occasion de comparer ces tables, en observant de dire pourquoi les unes diffèrent des autres ; et on verra alors que cette différence ne provient pas de celle des deux solides d'après lesquels elles ont été calculées.

12. Quant au sixième de poudre que M. Deidier fait ajouter aux charges de M. de Vauban, par les anciens mineurs qui mesuraient par le cône rectangle, ce sixième est un point important que nous allons discuter immédiatement. Observons cependant auparavant que M. Deidier, en mettant continuellement le cône rectangle à côté du cône tronqué dans sa critique, suggère par là à ses lecteurs que ceux qui mesuraient par ce dernier solide, étaient obligés d'ajouter aussi quelques choses à leur charge. Pour détruire cette insinuation, il suffit de dire que l'on mesure encore l'excavation d'une mine par ce même cône tronqué à l'école des mineurs du corps de l'artillerie, et que Messieurs les officiers n'ajoutent rien, comme de raison, à la charge que ce solide donne.

13. Examinons donc à présent ce que M. Deidier dit pour confirmer la vérité des expériences de M. Vallière. 1° Nous

convenons que le paraboloïde est plus grand que le cône rectangle et qu'il est aussi plus grand que le cône tronqué ; mais nous ne pouvons pas convenir avec M. Deidier, que ces deux derniers solides sont trop petits pour déterminer les charges des mines, quand il s'agit de produire des effets modérés, tels que ceux dont on a besoin dans la défense des places, et dont il est question dans toute l'étendue de ce mémoire ; nous ne pouvons pas, disons-nous, convenir que ces deux solides sont trop petits, parceque nous démontrerons dans la suite que le cône rectangle, le cône tronqué, le paraboloïde, le paraboloïde tronqué, etc., peuvent être considérés chacun comme solide principal inscrit ou circonscrit au véritable solide de l'excavation produite par un fourneau d'épreuve de mine, et qu'au moyen de chacun de ces solides principaux, on parviendra à déterminer la même charge pour une ligne de moindre résistance quelconque, différente de celle du fourneau d'épreuve, dont la charge a été jugée convenable au but qu'on se propose.

14. Nous ne convenons pas, 1° qu'un tiers et un sixième ajoutés ensemble, fassent une moitié, quand il s'agit du tiers et du sixième de deux choses différentes, comme dans le cas présent, or le cône est en effet le tiers du cylindre de même base et de même hauteur ; or le tiers de ce cylindre, ajouté au sixième du cône, ne donnent pas le même résultat que le tiers du cylindre ajouté au sixième du même cylindre ; ce qui ferait effectivement la moitié du cylindre ; et, par conséquent, le paraboloïde de même base et de même hauteur. Il est donc évident que M. Deidier s'est trompé, et il n'est pas hors de propos d'examiner ici jusqu'où s'étend cette erreur. Représentons, à cet effet, le paraboloïde par P, le cône par C et le cylindre par a^3 ; nous aurons $P = \frac{1}{2} a^3$, et

$C = \frac{1}{2} a^3$, comparant ces deux égalités, on a ; $P : C :: \frac{1}{2} a^3 : \frac{1}{2} a^3 :: 3 : 2$, donc $P = \frac{3}{2} C = C + \frac{1}{2} C$; C'est-à-dire que si les charges augmentaient dans le rapport des solides principaux sous lesquels on considère l'entonnoir d'une même mine, comme M. Deidier le croyait, il aurait dû faire ajouter la moitié de la charge en question, au lieu d'un sixième, et il aurait pu conclure, d'après sa supposition, « qu'il y avait encore du moins ; parce que la hauteur du » paraboloïde est plus grande que celle du cône rectangle » de toute la partie de l'axe comprise entre le foyer et le » sommet du paraboloïde. »

15. Voyons donc jusqu'où s'étend l'augmentation de charge que cette différence de hauteur exigeait encore selon l'opinion de M. Deidier. Nous démontrerons (23) que le cône rectangle de Vauban est égal à $\frac{22}{21} a^3$; et que le paraboloïde de M. Vallière est égal à $\frac{19}{10} a^3$, on a $\frac{319}{168}$ avec tant soit peu plus de précision ; la lettre a représentant la ligne de moindre résistance dans chacune de ces formules ; cela posé, si on représente le paraboloïde par p et le cône rectangle par c, on a $p = \frac{319}{168} a^3$. et $c = \frac{22}{21} a^3$. Donc, $p : c :: \frac{319}{168} a^3 : \frac{22}{21} a^3 :: 319 : 176$, d'où l'on tire $p = \frac{319}{176} c = c + \frac{143}{176} c$. C'est-à-dire que M. Deidier aurait dû faire ajoujer $\frac{143}{176}$ de la la charge en question au lieu d'un sixième, ce qui aurait presque doublé cette charge. Mais si on compare les tables

de M. Vauban avec celles de M. Vallière, on verra qu'en ajoutant un sixième aux charges de M. Vauban, elles surpassent constamment les charges correspondantes des tables de M. Vallière. On voit donc que M. Deidier s'est trompé dans tout ce qu'il a dit pour confirmer la vérité des expériences de M. Vallière, et on sent déjà que les charges des mines n'augmentent pas dans le rappport des solides principaux sous lesquels on considère les entonnoirs.

16. Le raisonnement que nous venons de réfuter était enveloppé d'une apparence de démonstration géométrique; mais, comme l'on manquait de formules générales au moyen desquelles on eût pu comparer facilement les solides principaux sous lesquels on considérait l'excavation d'une mine, les commençans ne se précautionnaient pas contre ce que cè raisonnement renfermait de captieux; ils ajoutaient un tiers avec un sixième, et le résultat (considéré abstraitement), donnant effectivement une moitié, ils se croyaient bien persuadés que ceux qui avaient adopté l'opinion du cône rectangle, mesuraient dans le fait par le paraboloïde, au moyen de cette addition du sixième de la charge. Que disons-nous? Les commençans n'étaient pas les seuls qui donnaient dans l'erreur: M. Deidier y était tombé le premier, et M. Dulacq s'y est laissé entraîner dans son traité de la Théorie du mécanisme de l'artillerie (page 118) où il est dit: « de quelque figure que soit l'entonnoir d'une mine » après l'effet de son fourneau, il importe peu pour la pratique qu'il soit parabolique ou conique, puisque ceux qui » le tiennent conique dans leurs expériences, ont été obligés » d'ajouter un sixième de la poudre à la charge qu'il faudrait pour l'enlèvement de ce cône; et ceux, au contraire, » qui croyent cet espace parabolique n'ajoutent rien à la » charge qu'il faudrait pour l'enlèvement de ce paraboloïde,

» ce qui revient au même, parce qu'en supposant l'enton-
» noir paraboloïde, on suppose la quantité du terrain qu'il
» faut enlever plus grande de $\frac{1}{6}$ parties, que si cet enton-
» noir était d'une figure conique, et qu'il eût même base,
» même hauteur que le paraboloïde, comme cela est évident
» par la *géométrie*, ainsi que le remarque fort bien l'abbé
» Deidier dans le *Parfait Ingénieur*. »

Il est inutile de s'arrêter à discuter cette citation qui est rigoureusement réfutée dans ce qui a été dit (14 et 15.)

17. M. Dulacq est allé bien plus loin que M. Deidier; il a tâché de démontrer rigoureusement que la figure de l'excavation d'une mine, dans un terrain de résistance homogène, était nécessairement celle du paraboloïde de M. Vallière. Si l'expérience et la théorie étaient d'accord sur cela, il est certain qu'il n'y aurait point d'objection à faire, et il s'ensuivrait que toutes celles qui ont été faites jusqu'ici contre les expériences de M. Vallière, seraient absolument vaines et fondées sur des raisonnemens futiles. Il est donc important de transcrire ici la démonstration de M. Dulacq, et d'examiner ensuite les principes sur lesquels il établit sa conclusion.

« De quelque figure que soit l'entonnoir, il est toujours
» sûr que la force de l'inflammation de la charge doit
» être représentée par le cône AMN (fig. 3), puisque
» toutes les terres renfermées dans ce cône ne peuvent ré-
» sister : si la force de l'inflammation est représentée par
» ce cône, les forces diminuantes de ses extensions seront
» visiblement représentées par des cônes moindres, par
» exemple : le cône PMQ représentera la force de l'exten-
» sion dans le second instant, RMV celle du troisième ins-
» tant, ainsi des autres : mais les forces des différentes

» extensions sont entre elles en raison inverse doublée des » espaces qu'elles parcourront ; il ne s'agit donc plus que de » trouver des espaces qui sont en raison inverse sous dou- » blée des cônes PMQ, RMV ; et c'est ce que nous allons » faire : les bases des cônes sont des cercles qui sont » entr'eux comme les carrés de leurs hauteurs, 6 M, 5 M, » 4 M, puisque les diamètres de ces cercles sont entre eux » comme les hauteurs ; et si nous prenons des paraboloïdes » faits sur les mêmes hauteurs, les bases de ces parabo- » loïdes seront des cercles qui seront comme leurs hauteurs, » par la propriété de la parabole : donc les cercles » élémentaires du grand cône AMN seront entre eux en » raison doublée des cercles élémentaires du paraboloïde » BMC ; il en sera de même des cercles élémentaires des » autres cônes à l'égard des cercles élémentaires des para- » boloïdes correspondants : donc les paraboloïdes BMC, » DMK, etc., seront en raison sous-doublée des cônes AMN, » PQM, etc., et par conséquent si l'on prend les paraboloïdes » inversement, à commencer par le plus petit vers le sommet » M, ils seront en raison sous-doublée inverse des cônes pris » directement, c'est-à-dire à commencer par le plus grand » AMN ; donc les paraboloïdes pris inversement, doivent » représenter les espaces des différentes extensions, puis- » que les espaces sont en raison sous-doublée inverse des » forces qui sont exprimées par les cônes. »

18. On remarquera d'abord que le cône BFC, qui a son sommet au foyer F du paraboloïde, représente la force de l'inflammation de la charge, d'après ce que l'auteur a établi avant sa démonstration ; mais quand il transporte le cône BFC en AMN, ce n'est plus ce dernier cône qu'il convient de représenter la force de l'inflammation de cette charge, mais bien par un cône PMQ = BFC ; parce qu'alors le côté

PM est égal à BF que l'auteur a nommé ligne de la force équilibrante; il la changé donc ici en MA, qui est une ligne équilibrante d'un entonnoir dont le centre de la charge serait en M, et dont AE = ME serait le rayon de la base.

Cette faute d'attention n'est pas bien importante, parce que l'auteur au moyen du cône PMQ, et des autres cônes plus petits par lesquels il aurait pu représenter les forces d'expansion dans les instans qui suivent le premier, serait parvenu à conclure, que la partie DMK correspondante à ce cône est un paraboloide; si sa démonstration n'était pas fautive d'ailleurs. Le principal objet de cette remarque est donc de jeter quelque lumière sur la figure trentième de l'auteur, qui a été très-mal soignée, on ne sait pourquoi.

2° L'auteur ayant donc représenté la force d'expansion du fluide élastique de la poudre, dans le premier instant, par le plus grand cône AMN, et les forces d'expansion dans les instans suivans par les cônes PMQ, RMV, etc., qui sont plus petits, il est évident qu'il n'a pas considéré les circonstances qui précèdent l'inflammation totale de la charge. Il faut donc croire de deux choses l'une, ou que l'auteur a regardé l'inflammation de la poudre comme instantanée, ce qui serait contraire aux principes admis; ou qu'il n'a pas jugé à propos d'avoir égard à ce qui se passe au fond de l'entonnoir jusqu'au moment de l'inflammation totale de la poudre. Cependant cette inflammation étant incontestablement successive, et la résistance des obstacles qui environnent la charge n'étant pas assez grande pour s'opposer à l'explosion du fluide élastique produit par les premières parties de poudre enflammées, ces obstacles doivent nécessairement commencer à céder avant l'inflammation totale; et il paraît que les compressions successives que la

terrain éprouve jusque là doivent entrer pour quelque chose dans la détermination de la figure de l'entonnoir. Cette question présente donc déjà une difficulté invincible; car Euler a reconnu qu'il est impossible d'assujetir au calcul l'inflammation successive de la poudre. On peut consulter sur ceci les nouveaux principes d'artillerie de Robins, avec des notes par M. Lombard, professeur royal aux écoles d'artillerie d'Auxonne.

3° L'auteur ayant donc représenté les forces d'expansion par les cônes AMN, PQM, RMV, etc., qu'il substitue aux cônes semblables BFC, DFK, OFS, etc., dit que ces forces sont entre elles en raison inverse doublée des espaces qu'elles parcourent: ce qui signifie que ces forces sont en raison inverse du carré de ces espaces. En effet, la force du fluide élastique de la poudre enflammée diminue par deux causes principales, savoir: à mesure qu'il s'étend dans un plus grand espace; et qu'il perd de sa chaleur; mais il perd sa chaleur à mesure qu'il devient moins dense, ou qu'il s'étend dans un plus grand espace; donc eu égard à ces deux causes, si on représente ces forces par F et f, les espaces par E, et e, on a $F : f :: e^2 : E^2$. Ce principe est incontestable, mais on voit qu'il suppose que les espaces résistent invinciblement, ainsi que cela arrive lors des expansions du fluide élastique de la poudre enflammée dans l'âme d'une pièce d'artillerie, où ce principe s'applique avantageusement; mais ici, le cas est bien différent, parce que les terres autour du point F et toutes celles qui ne sont pas comprises dans le cône BFC, ne résistent pas invinciblement à l'effort du fluide élastique qui tend à la comprimer. On voit donc que pour établir ici le rapport des forces d'expansion, il faudrait connaître la loi suivant laquelle les terres de l'entonnoir cèdent aux efforts successifs du fluide élastique, et

il n'est pas permis de douter que ces compressions successives du terrain ne doivent beaucoup influer sur la figure de l'entonnoir.

L'auteur a reconnu lui-même que la supposition d'une résistance invincible de la part du terrain n'était pas rigoureusement vraie, il en convient à la page qui suit sa démonstration, et on est étonné que, d'après cette réflexion, il se soit obstiné à vouloir appliquer ses raisonnemens au paraboloïde tronqué à l'occasion duquel il s'est trompé de plus en plus.

4° L'auteur dit que les cercles élémentaires du grand cône AMN sont entr'eux en raison doublée, c'est-à-dire, comme les carrés des cercles élémentaires du paraboloïde BMC, et qu'il en sera de même des cercles élémentaires des autres cônes à l'égard des cercles élémentaires des paraboloïdes correspondans : d'où il a conclu que les paraboloïdes BMC, DMK, etc., sont en raison sous-doublée des cônes AMN, PMQ, etc. Ce qui signifie que les paraboloïdes sont entr'eux comme les racines carrées des cônes.

19. Cette conclusion est fausse, et elle renverse absolument la démonstration de l'auteur, ainsi que les conséquences qu'il en a déduites. En effet, représentons les paraboloïdes BMC, DMK par P et p; leurs hauteurs ME, MT par H et h; les rayons BE, DT de leurs bases par a et b, et enfin par $r : c$ le rapport du rayon à la circonférence; nous aurons $P = \frac{c^2 a^2}{2r} + \frac{H}{2} = \frac{c^2 a^2 H}{4r}$. Par la même raison, $p = \frac{c^2 b^2 H}{4r}$.

Donc $P : p :: \frac{c^2 a^2 H}{4r} : \frac{c^2 b^2 h}{4r} :: a_2 H : b^2 h$; mais par la propriété de la parabole, on a $(BE^2) : (DT^2) :: ME : MT$, ou $a^2 : b^2 :: H : h$; multipliant les antécédens par H et les conséquens par h, on a $a^2 H : b^2 h :: H^2 : h^2$. Donc $P : p :: H^2 : h^2$,

et en extrayant les racines quarrées $P_2^{\frac{1}{2}} : p_2^{\frac{1}{2}} :: H : h$; cubant enfin, on a, $P_2^{\frac{3}{2}} : p_2^{\frac{3}{2}} :: H^3 : h^3$. Mais en représentant les deux cônes semblables et correspondans AMN, PMQ par C et c; on a, $C : c :: H^3 : h^3$; donc $P_2^{\frac{3}{2}} : p_2^{\frac{3}{2}} :: C : c$; et en quarrant, $P^3 : p^3 :: C^2 : c^2$. donc $P : p :: \sqrt[3]{C^2} : \sqrt[3]{c^2}$, d'où il résulte que ces paraboloïdes ne sont pas entr'eux comme les racines quarrées des cônes, ainsi que l'auteur l'a prétendu.

Veut-on comparer les racines quarrées des cônes avec les paraboloïdes ? en conservant les mêmes dénominations queci-devant on se rappelera que $P : p :: H^2 : h^2$; donc $\frac{P}{H} : \frac{p}{h} :: H : h$; et par conséquent $\frac{P^3}{H^3} : \frac{p^3}{h^3} :: H^3 : h^3$; mais $H^3 : h^3 :: C : c$, donc $\frac{P^3}{H^3} : \frac{p^3}{h^3} :: C : c$. divisant les deux premiers termes de cette proportion par les deux facteurs égaux Ph^2 et pH^2; on a $P^2h : p^2H :: C : c$ et par conséquent $P\sqrt{h} : p\sqrt{H} :: \sqrt{C} : \sqrt{c}$. On voit donc que ce rapport des racines quarrées des cônes est bien différent de celui des paraboloïdes.

Enfin, si on veut reconnaître le principe contre lequel l'auteur s'est heurté dans son raisonnement, on représentera les cercles elémentaires du paraboloïde BMC par C, C', C'', C''', C'''', etc. ; et les cercles correspondans du cône AMN, par c, c', c'', c''', c'''', etc., alors les cercles des paraboloïdes étant entr'eux comme les quarrés de leurs rayons, et ces carrés étant proportionnels aux abscisses correspondans par la propriété de la parabole, on aura, C : C' : C'' : C''' : etc. :: M 6 : M 5 : M 4 : M 3 : etc. Quant aux cercles élémentaires

du cône AMN ; on aura, $c : c' : c'' : c''' :$ etc. :: $(M6)^2 : (M5)^2 : (M4)^2 : (M3)^2 :$ etc. ; et par conséquent ;
$\sqrt{c} : \sqrt{c'} : \sqrt{c''} : \sqrt{c'''} : \sqrt{\text{etc.}}$ :: M6 : M5 : M4 : M3 : etc.
donc $C : C' : C'' : C''' :$ etc. :: $\sqrt{c} : \sqrt{c'} : \sqrt{c''} : \sqrt{c'''} : \sqrt{\text{etc.}}$; mais dans toutes suites de rapports égaux, la somme de tous les antécédens, est à la somme d'un nombre quelconque d'antécédens, comme la somme de tous les conséquens, est à la somme des conséquens correspondans à ce nombre quelconque d'antécédens ; c'est-à-dire, que $P : p$ :: $\sqrt{C} + \sqrt{C'} + \sqrt{C''} + \sqrt{C'''} +$ etc. : $\sqrt{c} + \sqrt{c'} + \sqrt{c''} + \sqrt{c'''} +$ etc. Les deux premiers termes de cette proportion représentent les racines quarrées de deux cônes correspondans, parce que $\sqrt{c} + \sqrt{c'} + \sqrt{c''} + \sqrt{c'''}$ est très différent de $\sqrt{(c + c' + c'' + c''')}$.

Il est donc évident que M. Dulacq n'a pas considéré les difficultés que la question présente, d'abord, et qu'il s'est ensuite trompé dans ses raisonnemens : d'où il suit que l'expérience n'est pas confirmée par la théorie, ainsi que quelques auteurs l'ont cru, d'après la démonstration que nous venons de réfuter, et particulièrement M. Etienne, major des ingénieurs et d'artillerie dans les troupes de Schaumbourglippe (page 190 de son Traité des mines, imprimé à Munster, en 1779).

20 Si on se rappelle maintenant les expériences de M. de Vallière, on sentira, d'après les répétitions et les tâtonnemens auxquels cet officier-général confesse qu'il a été exposé, qu'il est encore plus difficile, pour ne pas dire tout-à-fait impossible, de déterminer la véritable figure de l'entonnoir d'une mine, par la voie de l'expérience ; car en voulant juger de cette figure par la seule

qu'on trouve au-dessous du plan qui passe pour le centre du fourneau perpendiculairement à la ligne de moindre résistance, il arrive que les premières terres brûlées et recuites par l'inflammation de la poudre ayant communiqué leur noirceur aux terres contingües, retombées ou non dans l'entonnoir, rien ne détermine dans l'épaisseur de ces terres le point précis où se termine le fond de l'entonnoir. D'ailleurs, les inégalités très-considérables et multipliées que l'on aperçoit à la surface convexe de tout entonnoir de mine, étant raccordées par des mesures prises entr'elles et un fond de fourneau déjà mal établi, ces inégalités, disons-nous, doivent en effet occasioner beaucoup de répétitions et de tâtonnement, d'après lesquels on peut trouver telles mesures que l'on veut, en fouillant ainsi l'excavation d'une mine, avec la pelle et la pioche.

21. Au reste, pourquoi ferait-on entrer dans le solide de l'excavation les terres situées au-dessous du plan qui passe par le foyer du paraboloïde perpendiculairement à l'axe? Ne sent-on pas au contraire que ces terres du fond de l'entonnoir ne sont enlevées qu'en apparence? En effet, cet espèce de cul de chaudron, que l'on a aperçu, est plutôt un effet de la compression des terres, occasionée par l'expansion du fluide élastique de la poudre, qu'un affouillement; et c'est en raisonnant ainsi, que quelques auteurs modernes, tels que Lachapelle dans son Traité des sections coniques, et Bezout dans son cours de mathématiques à l'usage de l'artillerie, ont réduit le paraboloïde de M. Vallière à un paraboloïde tronqué par le plan en question.

22. Voilà les changemens que le solide de l'excavation d'une mine a éprouvé, depuis les recherches de M. Vauban sur cet objet. On est persuadé que les capacités de ces d[illegible]ers solides ap[illegible]chent de celles du véritable entonnoir,

bien plus que le cône rectangle; mais on verra dans peu que ces augmentations en solidité n'ajoutent rien aux charges des mines, malgré le sentiment contraire de tous les auteurs qui ont écrit jusqu'ici sur ce sujet. Quant à présent nous allons établir des formules simples et générales, pour déterminer le solide de l'excavation d'une mine suivant l'opinion de chaque auteur; ces formules ne contiendront d'autre ligne que celle de moindre résistance; elles auront donc le double avantage de simplifier les calculs, et d'anéantir les contestations des anciens mineurs sur le plus de facilité que chacun prétendait avoir en calculant par le solide qu'il avait adopté.

(La suite à un prochain numéro.)

HISTOIRE.

NOTICES BIOGRAPHIQUES SUR LES GÉNÉRAUX ÉTRANGERS.

PRINCE AUGUSTE DE PRUSSE.

Auguste (Frédéric-Guillaume-Henri), prince de Prusse, né le 19 septembre 1779, était frère du prince Louis tué à Saalfeld, en 1806, et fils du prince Auguste-Ferdinand,

frère de Frédéric-le-Grand et de la margrave Anne-Élisabeth-Louise de Brandenbourg-Schwedt. Ce prince reçut une éducation toute militaire; à l'ouverture de la campagne de 1806, si funeste à la Prusse, il obtint le commandement d'un bataillon de grenadiers et se distingua en cette qualité à la bataille d'Iéna. Après la défaite de l'armée prussienne, il battit en retraite sur Prentzlau avec le corps du prince de Hohenlohe; il ne voulut point, comme les autres débris de l'armée prussienne, se rendre aux Français; il chercha au contraire, avec ses 400 grenadiers à leur échapper, et quoiqu'attaqué par plus de 2,000 hommes de cavalerie, il battit courageusement en retraite, et aurait peut-être atteint son but si les chemins ne fussent devenus de plus en plus impraticables dans les marais, et si l'ennemi n'avait fait accourir son artillerie légère. Réduit à 90 officiers et 100 hommes, il fit un vain et dernier effort pour se dégager; mais toute sa petite troupe ayant été dispersée, il dut poser les armes; amené prisonnier en France, il y resta jusqu'à la conclusion de la paix.

A son retour en Prusse, et lors de la réorganisation de l'armée prussienne, le roi le nomma général-major (maréchal-de-camp) et chef de l'artillerie. Le prince Auguste s'adonna tout entier à l'étude de cette partie de l'art militaire, acquit de grandes connaissances théoriques et pratiques dans toutes les branches des différens services de cette arme; l'artillerie prussienne lui fut, dès cette époque, redevable de grandes améliorations.

Il servit comme chef de l'artillerie jusqu'à l'armistice de 1813; mais cette place n'exigeait plus de lui que des ordres généraux. Il commanda, en qualité de lieutenant-général, après la reprise des hostilités, une des divisions du deuxième corps d'armée de Bohême sous Kleist. Il se trouva

aux batailles de Dresde, de Culm, de Leipsig, de Montmirail, de Laon et de Paris ; dans plus d'une occasion, il contribua avec sa division à fixer la victoire sous les drapeaux des alliés.

Mais la célébrité de ce prince ne date réellement que de 1815, où, à la tête de la deuxième armée allemande du Nord, il fut chargé d'assiéger les places du nord de la France.

Ce général, tout en ménageant ses troupes, s'écarta des régles suivies jusqu'à ce jour par l'assiégeant ; trompant l'ennemi par de fausses attaques, il ouvrait la parallèle très-près du corps de place, et jetait l'épouvante parmi la garnison et les habitans par un bombardement aussi destructeur que terrible (1).

C'est par cette conduite énergique et prudente qu'il prit en peu de temps Maubeuge, Philippeville, Marienbourg, Longwi, Rocroi, Givet et Charlemont, Montmédi, Sédan et Mézières. Il dirigea en personne la plupart de ces siéges (2).

Ce prince fut jugé digne par sa conduite, et non comme membre d'une famille royale, d'être décoré de la plupart des ordres militaires de l'Europe. Depuis la paix, il s'occupe avec la plus grande activité du perfectionnement de l'artillerie, tient beaucoup à ce que cette arme ne possède que des officiers et sous-officiers instruits ; il ne néglige rien de ce qui peut contribuer à l'instruction de la troupe. Un grand nombre de bons ouvrages sur cette partie ont été

(1) Ces siéges furent une barbarie inutile de la part des alliés.

(2) Quelques-unes de ces places ont capitulé sans être assiégées : toutes manquaient de garnisons, de munitions et de vivres. Les gouverneurs dénués de moyens de défense, recevant à la fois les sommations de l'ennemi et l'ordre du nouveau gouvernement de ne pas leur résister, se trouvèrent forcés de contribuer aux succès faciles du prince Auguste. Il échoua cependant davant la place de Laon, qui s'était décidée à se défendre quand même !

publiés sous les auspices du prince Auguste et par ses ordres; l'artillerie prussienne posséde de bons traités élémentaires à la portée des officiers et sous-officiers (1).

L'armée prussienne vénére ce prince comme le chef le plus capable que l'artillerie ait jamais eue.

Le prince Auguste est maintenant général d'infanterie, général inspecteur et chef de l'artillerie; il réside à Berlin, jouissant de la plus grande fortune particulière de tout le royaume de Prusse.

BARCLAY DE TOLLY.

Barclay de Tolly, prince, feld-maréchal russe, naquit en 1759, à Liefland en Livonie; son père, qui avait cessé de servir, habitait un bien considérable de campagne dans les environs de Riga; sa famille d'origine écossaise vint s'établir en Russie, sous Pierre-le-Grand, en 1689, et y obtint des lettres de noblesse russe.

Barclay de Tolly reçut une éducation toute militaire, et il comptait déjà à l'âge de dix ans dans les rangs de l'armée. En 1788 et 1789, il se battit contre les Turcs, en 1790 contre les Suédois; il se distingua en 1792 et 1794, en Pologne, et y fut décoré de l'ordre de St.-Georges de quatrième classe. En 1806, il commandait l'avant-garde de l'armée russe en Pologne, d'abord sous Kamenskoi, puis sous Bennigsen.

Au combat de Nasielsk, le 24 décembre 1806, il voulut s'opposer au passage de la Wkra, et se battit vaillamment; il se trouva, le 26, à la bataille de Pultusk. Aux affaires d'avant-garde qui précédèrent la bataille d'Eylau, il contribua

(3) L'artillerie française laisse beaucoup à désirer sous ce rapport.

puissamment à la réunion des armées prussienne et russe; le 8 février 1807, il se fit remarquer à la sanglante bataille d'Eylau ; il y fut blessé et obligé de quitter l'armée. Il obtint à la paix le grade de lieutenant-général et le commandement de la sixième division de l'armée russe. En 1808, il conduisit cette division en Finlande contre les Suédois, fut heureux aux combats de Sorais, de Warthus, et de Kuopio; par une marche hardie et célèbre, il traversa le golfe de Bothnie fermé par les glaces, et s'empara de la ville d'Uméa en Suède. Un armistice, conclu par le général russe Knorring, le força de renoncer aux avantages qu'il venait de remporter. De retour à Wasa, il fut nommé général d'infanterie, gouverneur de la Finlande et général en chef de l'armée russe contre la Suède.

Barclay de Tolly, appelé à St.-Pétersbourg en février 1810, y reçut le portefeuille du ministère de la guerre; il rendit de grands services dans ce poste important en réorganisant l'armée russe.

Lorsque Napoléon, à la tête de sa puissante armée, envahit la Russie, Barclay de Tolly eut le commandement de la première armée de l'ouest; ce fut lui qui avait proposé le plan de campagne; il voulait, par une marche prudente, éviter une bataille décisive, fatiguer l'ennemi par des combats de cavalerie, le harceler sans cesse, rendre sa marche pénible et l'attirer dans les stepps déserts de la Russie.

Mais Napoléon, au lieu de marcher sur St.-Pétersbourg, s'étant dirigé vers Moskou, Barclay, pour couvrir cette capitale, dut en toute hâte se porter sur Smolensk, où il se réunit à Bagrathion.

Le 17 août, il se mesura avec Napoléon, perdit la bataille de Smolensk et fut obligé d'évacuer cette ville ; il prit une forte position à Walutina-Gora; chassé par Ney, le 19 août,

il se retira jusqu'à Wiazma. Le feld-maréchal Kutusow se mit alors à la tête des deux armées de l'ouest, Barclay servit sous lui ; à la bataille de la Moskwa, il commandait l'aile droite opposée à Eugène Beauharnais, et malgré la résistance la plus opiniâtre, il fut forcé d'abandonner le village de Borodino.

Après cette bataille, Barclay quitta l'armée, peut-être pour des motifs d'une ambition blessée, peut-être aussi à cause du mauvais état de sa santé ; il resta néanmoins en activité de service.

Lors de la retraite de l'armée française, Barclay adressa une proclamation aux troupes allemandes pour les engager à déserter le drapeau français et à venir se former en légions sous la protection russe, afin de coopérer à délivrer leur patrie du joug qui l'oppressait.

Barclay prit alors le commandement de l'armée russe de Pologne, et fut chargé du siége de Thorn ; après la prise de cette place, le 16 avril 1813, il conduisit son corps d'armée en Lusace. Il commandait l'aile droite de l'armée alliée à la bataille de Bautzen ; forcé par Ney dans la journée du 20 mai, il dut se replier sur Warschen, et le 21 jusque sur les hauteurs de Baruth. Le 21, il remplaça le général Wittgenstein dans le commandement de l'armée prusso-russe. Il prit une part active, pendant l'armistice aux négociations de Prague ; le 27 juillet, il dénonça au maréchal Berthier la reprise des hostilités. Il commandait à la bataille de Dresde sous Schwarzenberg. Le général Ostermann ayant été grièvement blessé la veille de la bataille de Culm, Barclay se mit à la tête du corps d'armée de ce général, le 30 août, le jour même de la bataille, et par la victoire qu'il remporta couvrit la retraite de l'armée de Bohême.

A Leipzig, il défendit, le 16 septembre, la position de Guldengossa ; le 18, il se précipita sur Wachau et Liebert, Wolkwitz, et entra le 19 dans la ville de Leipzig. Ce fait d'armes lui valut le titre de comte.

Il dirigea ensuite les colonnes russes vers le Rhin, et contribua aux succès de la campagne de France. Il fit partie du grand conseil de guerre tenu à Vitry le 20 mars, et composé de l'empereur Alexandre, du roi de Prusse et du prince Schwarzenberg, où les alliés se décidèrent de marcher sur Paris.

A la bataille de Paris, Barclay de Tolly commandait l'aile gauche de l'armée alliée et attaqua Pantin et Romainville (1).

Le lendemain de la bataille, Barclay fut élevé à la dignité de feld-maréchal, et on lui confia le commandement de de l'armée de Silésie pendant la maladie de Blücher.

Lorsque l'armée russe quitta la France, en juin 1814, Barclay accompagna l'empereur Alexandre à Londres, et vint ensuite commander l'armée russe du nord en Pologne, ayant son quartier-général à Varsovie.

Au retour de Napoléon, en 1815, il ramena ce corps d'armée fort de 168,000 hommes sur les bords du Rhin ; le 23 juin, il fit paraître à Oppenheim une proclamation qui promettait sûreté et protection à tous les Français qui ne s'étaient pas rangés sous les drapeaux de Napoléon. Quoique la bataille de Waterloo et l'abdication de l'empereur eussent fait cesser les hostilités, Barclay entra néanmoins en France et établit son quartier-général à Vertu. Le titre de prince lui fut conféré le 10 septembre à la grande revue que l'empereur Alexandre passa de toutes ses troupes dans les plaines de la Champagne.

(1) Il n'y eût pas de bataille de Paris ; mais seulement quelques combats partiels entre l'armée russe et la garde nationale parisienne qui disputait pied à pied les approches de la ville.

Louis XVIII le décora de la croix de commandeur de l'ordre militaire de St.-Louis

Au mois d'octobre. Barclay à la tête de son armée quitta la France, après y avoir laissé un corps de troupes sous le général Woronzow, et transporta son quartier-général à Mohilew.

Se rendant à St.-Pétersbourg, en 1817, il y fut reçu avec la plus grande distinction par toute la cour, et il y eut en son honneur une parade générale de toutes les troupes. Le mauvais état de sa santé le força de voyager en Allemagne ; il mourut bientôt après son retour, le 25 mars 1818, à l'âge de 59 ans.

Les plus grands honneurs funèbres lui furent rendus, et sa dépouille mortelle repose dans l'église cathédrale de Riga.

BEAULIEU.

Beaulieu (Jean-Pierre, baron de Beaulieu), d'une ancienne famille noble de Brabant, qui versa souvent son sang pour la maison d'Autriche, naquit à Namur, en 1725; il entra à l'âge de 18 ans, en qualité d'enseigne dans le régiment du duc de Loraine et servit 14 ans, avant de parvenir (en 1757) au grade de capitaine; dans la même année, il fut employé à l'état-major-général comme adjudant du feld-maréchal Daun; ses talens l'élevèrent bientôt au grade de major. A Kollin, devant Schweidnitz et Breslaw, aux batailles de Leuthen et de Hochkirch, à Gera et Maxen, Beaulieu se fit remarquer par son intrépidité et son intelligence à diriger les têtes de colonnes. Il reçut en 1760 la croix de l'ordre de Marie-Thérèse, et peu après le grade de lieutenant-colonel d'état-major.

La paix d'Hubertsbourg, suivie d'une longue suspension d'armes, permit à Beaulieu de perfectionner ses études militaires et de se livrer à son goût pour les beaux-arts, qui lui valut la mission d'embellir les châteaux de plaisance de l'empereur ; en 1768, il fut nommé colonel et gouverneur de Malines ; il occupait encore ce poste lors de l'insurrection des Brabançons. Agé de 64 ans, mais d'une santé parfaite, Beaulieu fut choisi pour chef d'état-major du corps que le général Bender organisait dans le Luxembourg; il donna à Tirlemont, à Louvain, à Roumont, tant par ses ordres qu'en se mettant à la tête des troupes, des preuves d'une grande habileté et d'un grand courage. Son fils unique, le capitaine de Beaulieu fut tué le 23 mai 1789, à l'attaque d'une batterie ennemie placée dans le bois de Waillet, et que son père lui-même lui avait ordonné d'enlever. La biographie des hommes vivans rapporte que Beaulieu, en apprenant la mort de son fils unique, dit avec le stoïcisme d'un Romain à ceux qui l'entouraient : *Mes amis, ce n'est pas le moment de le pleurer ; il faut vaincre.* » La victoire qu'il remporta, le 19 décembre 1789, à Nassogne, sur des forces très-supérieures, lui valut la croix de commandeur de l'ordre de Marie-Thérèse. L'empereur, pour récompenser ses longs et nombreux services, le promut en 1790 au grade de major-général (maréchal-de-camp), et dans la même année, à celui de lieutenant-général.

L'explosion de la révolution française fut, pour le général Beaulieu, le signal d'une nouvelle carrière de gloire. Il se trouvait à Mons lorsqu'un trompette français, avec toute l'insouciance et l'audace qui caractérisent sa nation, vint y apporter, le 23 avril 1792, la première déclaration d'une guerre qui devait bouleverser l'Europe jusque dans ses fondemens. Aussitôt Beaulieu se rend à la frontière et se met à la tête de

sa petite armée forte de 1800 hommes d'infanterie, de 150 chevaux et de 10 pièces de campagne. Attaqué le 29 dans les plaines de Jemmapes par 12000 hommes, sous les ordres du général Biron, il se défend avec beaucoup de valeur; attaque à son tour le lendemain les Français trop confians et se gardant à peine, les met en fuite près de Quiévrain, leur enlève 5 pièces de canon et fait poursuivre par ses houssards les fuyards jusqu'aux portes de Valenciennes. Depuis ce moment jusqu'à la bataille de Jemmapes, Beaulieu défendit avec succès, sous le duc Albert de Teschen, contre les excursions des Français toute la frontière des Pays-Bas. Après l'évacuation de la Champagne par les Prussiens, Dumouriez, s'étant porté dans les Pays-Bas avec toutes ses troupes, remporta le 5 novembre la victoire de Jemmapes sur le duc de Teschen; Beaulieu, qui commandait l'aîle gauche de l'armée coalisée, assura la retraite avec sa division. Ni les talens des généraux, ni la bravoure du soldat, ne put sauver ce pays trop faiblement occupé, et son évacuation fut inévitable. Les Autrichiens prirent une forte position derrière l'Erft, entre Euskirchen et Grafenbroich, et les Français commirent la faute de ne pas les y poursuivre. Beaulieu fut ensuite détaché avec 12700 hommes de Hall à Hury pour couvrir la Meuse. Attaqué de front et de flanc par des forces supérieures commandées par le général Valence, il dut se retirer à Alow, où il se réunit au prince de Hohenlohe. Dans la campagne de 1793, Beaulieu reçut l'ordre de couvrir le flanc gauche de l'armée des Pays-Bas et de communiquer avec le prince de Hohenlohe qui occupait Trèves. Si Dumouriez, au lieu de songer à l'invasion de la Hollande, eût renforcé l'armée des Ardennes et se fût porté entre la Meuse et la Moselle, Beaulieu n'aurait pu se maintenir dans un pays de bois et de montagnes; mais l'opération exécu-

trique de l'armée française du nord rendit sa tâche facile. Lors de la prompte retraite de cette armée, Beaulieu marcha sur Namur, appui de l'aile gauche, et s'étant réuni dans le mois d'août au prince de Cobourg, il prit position à Cysong sur la Margne. Les Français ayant concentré toutes leurs forces dans la Flandre occidentale pour y porter un coup décisif, Beaulieu put tenir sans combattre sa position avancée.

Le duc d'York s'étant fait battre à Hondechoote et devant Dunkerque, le prince d'Orange à Werwick et à Menin, Beaulieu rendit de grands services aux alliés et sauva le duc d'York.

En effet, le général Houchard, après avoir battu les Hollandais devant Menin, dirigea sur Courtray la division Hedouville, pour chasser Beaulieu qui n'avait avec lui que 8,000 hommes au plus. Si cette manœuvre eût réussi, la retraite du duc d'York eût été coupée, et toute son armée perdue; le prince de Cobourg qui occupait, avec à peine 40,000 hommes, le pays entre l'Escaut et la Meuse, eût été forcé de battre en retraite. Non seulement Beaulieu résista devant Courtray à Hedouville, mais il le ramena sur Menin que les Français durent abandonner, et il poursuivit si vivement ces derniers, qu'ils ne se crurent en sûreté que derrière la Margne. Le lendemain de l'évacuation de Menin (15 septembre), l'avant-garde du duc d'York y arriva et la réunion des deux armées put s'effectuer. Le gouvernement français, appréciant l'importance de cet événement, fit périr sur l'échafaud le général en chef Houchard, pour ne pas s'être porté sur Beaulieu avec toutes ses forces. Tandis qu'on assiégeait inutilement Maubeuge, Beaulieu marcha sur Dinant et rétablit la communication avec Luxembourg; il eut la même mission à remplir en 1794.

En avril l'armée française de Moselle se portant sur Beaulieu, il dut se replier sur Arlon que les Français occupaient;

apprenant que ceux-ci restaient inactifs et avaient des positions très-étendues, Beaulieu les attaqua sur trois colonnes, les repoussa et leur prit six pièces de canon; en mai, il fit une pointe sur Bouillon, pour inquiéter le flanc droit de l'armée de Moselle, et fit éprouver des pertes à une division de 6,000 hommes qui s'y trouvaient; mais cette excursion eut peu d'influence sur les opérations ultérieures des Français.

Plus tard, forcé par Jourdan qui s'avançait sur Arlon, Beaulieu se replia de position en position jusqu'à Namur, en prenant avec son corps (10 bataillons et 14 escadrons) une part glorieuse à tous les combats de la Sambre, et en opérant constamment sur le flanc droit de Jourdan; presque toujours heureux; il se battit avec énergie aux deux batailles de Fleurus.

La retraite des armées alliées força Beaulieu de se retirer sur Tirlemont, et de là sur le Rhin. L'empereur, pour récompenser ses beaux services, le nomma grand'croix de l'ordre de Marie-Thérèse; dans la campagne de 1795, Beaulieu fut chef d'état-major de l'armée du Rhin sous Clairfait.

Promu, le 4 mars 1796, au grade de feldzeugmeister, il prit le commandement de l'armée d'Italie; ainsi, à l'âge de 71 ans, Beaulieu se trouva placé dans des contrées qui lui étaient tout-à-fait inconnues, et obligé de défendre avec des forces insuffisantes ce beau pays, dont les habitans sympathisaient davantage avec les Français qu'avec les Autrichiens, ayant pour adversaire un jeune homme plein d'ardeur, désireux de se couvrir de gloire et qui menait la guerre avec une énergie extraordinaire. Cette tâche fut au-dessus de ses forces : vaincu et rejeté dans le Tyrol par les brillantes victoires de Montenotte et de Lodi, les fatigues affaiblirent sa santé, et le forcèrent, le 21 juin 1796, de renoncer à son commandement.

Beaulieu, retiré dans une campagne près de Linz, y passa le reste de ses jours, vivant en philosophe et se rappelant sans cesse l'inconstance de la fortune qui l'avait maltraité dans ses plus chères affections; il avait à déplorer la perte de son fils unique et celle de son fils d'adoption, le major de Beaulieu. Les précieux objets d'art qu'il avait rassemblés dans son château, furent détruits par les insurgés brabançons, et les événemens de la guerre vinrent encore le troubler dans sa dernière retraite. Beaulieu termina sa carrière à Linz, le 29 décembre 1819, à l'âge de 94 ans; son noble caractère lui mérita l'estime et la vénération de tous ses concitoyens.

COMTE DE BENNIGSEN,

Général en chef au service de la Russie.

Bennigsen (le comte Bauteln-Lévin-Augustin-Théophile de), l'un des plus célèbres généraux russes, naquit le 10 février 1745, à Bauteln dans le Hanovre; son père le fit entrer en 1755 dans les pages de la maison de Hanovre; on le nomma en 1760 lieutenant de la garde à pied hanovrienne. Mais la carrière militaire n'avait aucun attrait pour Bennigsen; il lui préférait la vie civile et recherchait les douceurs de la société; aussi, devenu possesseur, à la mort de son père, de la terre de Bauteln, il s'empressa de donner sa démission et de se marier. Il put alors se livrer à tous ses goûts et satisfaire tous ses désirs; sa fortune fut loin de pouvoir y suffire; il dut prendre la résolution de se ranger sous les drapeaux de l'impératrice Catherine et d'aller combattre les Turcs; mais pour se frayer plus aisément le chemin des hauts emplois, il lui importait d'être revêtu d'un grade élevé; grâce aux instances et aux sollicitations

de ses amis, le ministère hanovrien le nomma, en 1773, peu avant son départ, lieutenant-colonel; on se décida difficilement à accorder cette faveur à un jeune homme qui dans son début n'avait montré aucun goût pour l'état militaire.

Il entra dans l'armée russe avec le grade de premier major, et fit ses premières armes contre les Turcs, sous Rumjanzoff; ce ne fut que dans la guerre de 1787 qu'il acquit comme colonel quelque célébrité en se distinguant à l'assaut d'Oezakow; son activité lui attira les regards de Catherine, dont il dut après la paix de Gallaz, en 1791, seconder les vues qu'elle avait jetées sur la Pologne; il y commanda en 1793 et 1794 un corps considérable de troupes légères; heureux contre les Polonais à Ewia et à Oschnnani, il fut après la victoire de Soli nommé, avant son tour, général major (maréchal-de-camp).

Commandant en chef la cavalerie en Lithuanie, il décida par une attaque hardie la victoire de Wilna, et dispersa à Olita, par un coup de main hasardé, presque tout le corps polonais. Dans la campagne de Perse, de 1796, la reddition de la place forte de Derbent, située sur le bord de la mer Caspienne, s'effectuant du côté que Bennigsen attaquait, on lui attribua la gloire de ce succès.

L'impératrice Catherine, mourut peu après cet événement et Paul Ier monta sur le trône; Bennigsen, quoique ne jouissant pas de la faveur de ce monarque, fut néanmoins nommé en 1798, lieutenant-général; ne pouvant parvenir à se faire employer dans les guerres suscitées aux Français, il resta à St.-Pétersbourg, fréquentant la cour impériale. L'histoire rapporte qu'il fut l'un des chefs les plus actifs de la conjuration qui détrôna Paul Ier, et que cette conspiration ne réussit que par la fermeté et la présence d'esprit

de Bennigsen, qui cependant ne fut point poursuivi après cette catastrophe.

Alexandre succédant à son père, nomma en 1801, Bennigsen gouverneur général de la Lithuanie, et l'année suivante général de cavalerie ; il lui confia en 1805 le commandement d'un corps d'armée qu'il devait conduire en Autriche ; mais la bataille d'Austerlitz ayant mis fin à la guerre avant son arrivée, il dut rentrer en Russie sans avoir combattu. En 1806, Bennigsen reçut d'abord l'ordre de couvrir Varsovie avec son corps d'armée, mais peu après il fut appelé au commandement en chef de l'armée russe, en remplacement du général Kamenskoi, et il livra en cette qualité les batailles de Pultusk (26 décembre 1806) et d'Eylau (7 février 1807), dont les deux armées célébrèrent chacune de leur côté la victoire. A cette occasion l'empereur Alexandre le décora de l'ordre de St.-Georges, deuxième classe. Après ces sanglantes batailles, Bennigsen chercha à débloquer Dantzig, mais il fut arrêté par Ney à Guttetadt. Toute l'armée française s'étant réunie sous les murs de Heilberg, Bennigsen concentra toutes les forces prusso-russe, à Friedland, où se donna le 14 juin la grande bataille de ce nom, qui termina la campagne. Après avoir assisté aux conférences de Tilsit, Bennigsen se retira dans ses terres.

La guerre de 1812 qui éclata entre la Russie et la France, força Bennigsen de quitter son asile ; nommé chef d'état-major du général Kutusow, il commandait à la bataille de la Moskwa le centre de l'armée russe ; le lendemain il donna à l'empereur Alexandre le conseil de faire ranger l'armée sous les murs de Moskou et de livrer une seconde bataille aux Français. Cet avis ne fut point accueilli ; le 18 octobre, il surprit Murat à Woronowa et remporta sur ce général une brillante victoire.

Kutusow n'ayant pas voulu consentir au plan que Bennigsen proposa pour empêcher l'armée française de passer la Bérésina, il quitta le service et ne reparut sur le champ de bataille qu'après la mort de Kutusow.

En 1813, il reçut l'ordre d'organiser une armée de réserve en Pologne et de former l'extrême gauche de l'armée alliée; le 8 et 9 octobre, il livra aux Français les combats de Breitenau et de Dohna et les repoussa jusqu'à Dresde. Son corps qui prit le nom d'armée de Pologne, fut renforcé par la division autrichienne de Bubna.

Dans cette campagne, le roi et le prince royal de Prusse accompagnèrent le quartier-général de Bennigsen. Le 13 octobre, ce général attaqua Dresde sans obtenir de succès; il laissa devant cette place le général Tolstoy avec 30,000 hommes et se dirigea sur Leipzig avec 36000 hommes. Aux journées de Leipzig, Bennigsen commandait trois colonnes fortes de 50,000 hommes composées des corps russes de Stroganof, de Doctorof, du corps autrichien de Klenau, du corps prussien de Ziethen et des cosaques du comte de Platow; il les conduisit par Fuchshain et Seiferthain sur Zukel-Hausen et Holz-Hausen et Leipzig,

Après cette bataille, l'empereur Alexandre lui conféra le titre de comte et le chargea du blocus d'Hambourg, mais Davoust ne rendit cette place qu'après la cessation des hostilités.

A la paix, Bennigsen fut décoré de l'ordre de St.-Georges première classe, revint en Russie et prit le commandement de l'armée du Sud, sur les frontières de la Turquie.

En 1815, il se joignit à Barclay de Tolly qui devait conduire une armée de 150,000 hommes sur les bords du Rhin, mais apprenant à Berlin l'issue de la bataille de Waterloo, il retourna dans son commandement.

En 1816, Louis XVIII le décora de la grand'croix de l'ordre de la légion-d'honneur.

Le général Bennigsen quitta le service en 1818, et se retira dans son pays natal; il mourut à Hanovre le 3 octobre 1826.

Il a publié en allemand *des Pensées sur les connaissances indispensables à un officier de cavalerie légère en campagne (Gedanken über einige dem offiziere der leichten cavalerie nothwendige Kenntnisse des Kriegs dienstes und der pferde. Riga,* 1794 *et Wilna,* 1805*).*

Traduit de l'allemand (1) par H..... de Calais, officier.

MÉLANGES.

OBSERVATIONS

SUR

LA GRANDE ROUTE DE SALZBOURG A KUFSTEIN.

La grande route de Salzbourg à Kufstein traverse la ville de Reichenhall, les bourgs de Lofer et de St.-Johann; elle passe de plus par treize villages et vingt-huit hameaux; elle est presque continuellement cotoyée par des rivières ou ruisseaux qui forment des ravins à droite et à gauche; elle en traverse aussi un grand nombre. Ces ruisseaux, au nombre de vingt-un, font aller douze moulins, huit verreries et douze fabriques d'outils

(1) Voyez Allgemeine deutsche real-encyklopedie, 8e livraison et militair-conversations lexicon.

de fer. On trouve en outre sur la route des salines renommées.

Depuis Salzbourg jusqu'à Reichenhall, la rivière est en plaine; au sortir de cette dernière elle entre dans une gorge qu'elle ne quitte plus. Cette gorge n'est étroite que jusqu'à deux lieues de Reichenhall, elle s'élargit à partir de là, et on y trouve même des plaines assez larges; la principale est celle dans laquelle est située St.-Johann; elle a environ une demi-lieue. Tous les revers sont boisés, les fonds sont cultivés en beaucoup d'endroits; mais le terrain y est pierreux, le point le plus fertile est la plaine de St.-Johann; les environs de ce bourg sont aussi les plus peuplés.

La route a huit embranchemens, savoir: un près de St.-Zeno qui conduit à Teissendorf; deux à Reichenhall qui conduisent, l'un à Traunstein, l'autre à Bergtholdsgaden; un à Lofer et un à Waidimg qui mènent dans le vallon de la Salza; trois à St.-Johann, l'un qui se dirige sur la Chiemsée, l'autre sur le vallon de la Salza et le troisième sur Keipalat ou Kezputrel.

Quoique pratiquée dans un pays montueux, la route n'a que des montées et des descentes ordinaires. Depuis Neichenhall jusqu'à Elman elle monte, mais presque toujours insensiblement, depuis Elman jusqu'à l'Inn, elle descend de même. Ses points les plus difficiles sont dans la gorge qui suit Reichenhall, particulièrement la descente par laquelle elle sort de cette gorge.

Elle est ferrée, solide et suffisamment large partout. Son plus grand inconvénient est la glace qui la couvre depuis la fin de septembre jusqu'en avril ou mai. Cet inconvénient se fait sentir surtout depuis Lofer jusqu'à Elman (sept lieues). Les habitans la pratiquent alors en traîneaux.

Le pays qu'elle traverse n'offre point de ressources en grains.

On y trouve beaucoup de bestiaux et on peut y réunir quelques chevaux. Les voitures du pays ont de 40 à 44 pouces de voie.

SUR LES BATEAUX D'ULM.

Les bateaux construits à Ulm, pour naviguer sur le Danube, ont ordinairement 72 pieds allemands de long sur 12 de large. Ils sont entièrement de sapin ; ils exigent environ trente-six journées d'ouvriers ; il n'entre presque pas de fer dans leur construction. La charge ordinaire en marchandises est de 35 quintaux. Il leur faut dans la belle saison à-peu-près six jours pour aller à Vienne, et jusqu'à douze dans les temps moins favorables. Ils vont à la rame et emploient six à huit rameurs jusqu'à Ratisbonne, d'où deux ou trois suffisent. Ils coûtent, munis de leurs rames, et avec une cabane qui occupe le milieu du bateau et à-peu-près le tiers de la longueur, environ 180 florins. Rendus à Vienne, on peut en tirer le tiers de ce prix. Ils durent trois années, quatre au plus.

Il y a à Ulm cinquante maîtres bateliers; ils construisent eux-mêmes leurs bateaux qui vont jusqu'en Turquie, mais ne remontent jamais.

SUR LE MEIN.

Cette rivière commence à être praticable pour les bateaux et pour les radeaux auprès des villages de Grand et Petit Rollack. On trouve des bateaux et des radeaux près de Bamberg, au point où la petite rivière de Kitzig débouche dans le Mein; à Ochsfurt, cinq à six lieues au-dessous de Bamberg; à Wurtzbourg et à

Miltemberg. Jusqu'à Rollach, la plupart des sapins, des chênes et les bois propres au chauffage, sont transportés par chariots; la plus petite partie seulement est flottée du cours supérieur du Mein.

D'autres endroits importans pour le commerce des bois et la navigation du Mein sont Wertheim, Neubach et Kitzingen. Les radeaux qui descendent du haut Mein ont 60 à 80 pieds de longueur; ils arrivent dans le Rhin où l'on en compose les flottes ou grands bateaux destinés pour la Hollande. La plupart des bateaux du Mein se construisent à Rollach, Bamberg, Ochsenfurt et Miltemberg; la longueur des plus grands est de 180 pieds et leur largeur de 15. Ils sont plats, et ne tirent vides que 15 pouces d'eau, et chargés que 3 pieds et demi.

Le Mein, dans la partie inférieure de son cours lorsque les bords sont déterminés, occupe une largeur d'au moins 420 pieds du Rhin, et de 630 au plus. Sa profondeur, dans les basses eaux, n'est jamais moins de deux pieds; elle peut aller à huit pieds dans les crues et se maintient dans l'état ordinaire, au terme de quatre pieds ou quatre pieds et demi, mais communément au terme de quatre pieds. La vitesse du courant, pour les points qui se trouvent à quatorze pouces du fond, ne va guère au-delà de trois pieds par seconde, et ne reste point au-dessous de deux pieds et demi. Le rapport de la longueur à l'inclinaison est comme 2940 : 1, ou tout au plus comme 3125 : 1.

On trouve sur le Mein des ponts de pierre à Schweinfurth, Ochsenfurth, Kitzinger, Wurtzbourg, Aschaffenbourg, et Francfort; à Hallstadt, Dettelbach et Langfurth, on ne passe le Mein qu'en bac.

Le Mein coule au pied des montagnes qui forment son bassin au nord; ce qui rend généralement sa rive droite plus élevée et plus abritée que sa rive gauche.

SUR QUELQUES VILLES SUR LE MEIN.

La position topographique de Mayence est ingrate; l'ennemi en effectuant un passage du Rhin, soit du côté de Frankendal, soit dans le Hundsruck, la tourne par un mouvement très-court et impossible à prévenir; or, une position qui se trouve dans le cas d'être subitement investie, ne peut convenir à une place de dépôt. D'un autre côté, il ne faut pas que la garnison d'une place quelconque, même de dépôt, soit de plus de 15,000 hommes, et il est constant que 25,000 hommes ne suffiraient pas pour défendre Mayence, Cassel et les trois camps retranchés qui ont été projetés.

L'enceinte de Francfort est bastionnée; elle met la ville à l'abri des premières tentatives, mais ne la rend susceptible que d'une bien faible défense.

Hanau est à 300 toises du Mein et située sur la petite rivière de Hibzts, qui fournit de l'eau à ses fossés; cette ville n'a qu'une mauvaise enceinte bastionnée avec quelques ouvrages extérieurs, et ne serait pas susceptible d'une grande défense.

Aschaffenbourg, ville fermée, domine le pont et la vaste plaine qui est en avant; mais elle est dominée dans la partie opposée. Aschaffenbourg sera toujours un point intéressant comme débouché de grandes communications.

A Triffestein, le terrain commande la rive opposée; l'endroit est assez favorable pour l'établissement d'un pont; les bords du Mein sont bien déterminés; mais les abords du pont sont moins aisés que les débouchés du côté de Langfurth, qui présentent en avant un assez grand espace où les colonnes peuvent se développer.

Lhor n'est pas un poste tenable; il est partout dominé, et on peut le tourner avec facilité.

De Lohr à Gemunden, la route est tracée au pied des montagnes qui tombent presqu'à pic sur la rivière ; les ravins, les chemins creux y sont multipliés et offrent d'excellens postes pour les troupes légères. Gemunden présente une belle position que le Mein appuie à sa gauche, et que le confluent de la Saal couvre en avant, tandis qu'en arrière sur la droite, l'extrémité des contreforts qui séparent la Saal du Mein, offre un point de défense très-avantageux.

Schweinfurth est fermé par une enceinte terrassée à demi revêtement, mais en mauvais état ; en rétablissant les ouvrages, cette position pourrait servir de point d'appui aux opérations d'une campagne.

Les fortifications de Wurtzbourg consistent en une enceinte bastionnée, très-bien revêtue, mais sans ouvrages avancés, sans chemins couverts, et tellement dominée de toutes parts qu'il est presqu'impossible d'en rien faire d'utile ; elle ne pourrait servir que dans une circonstance difficile, l'on se verrait obligé de calculer quatre à sept jours de résistance, pour une armée qui serait forcée de se rétablir.

Un seul chemin de 30 à 40 pieds, taillé dans le roc, conduit de Schweinfurth à Bamberg, tandis que sur la rive opposée on aperçoit une plaine immense : Bamberg est situé à demi côte et dans une mauvaise position.

NOTES SUR L'ODER.

L'Oder commence à porter bateau à Ratibor, mais on ne peut le remonter avec les grands bateaux que jusqu'à Breslaw, et depuis là jusqu'à Ratibor, on fait usage de bateaux de dimensions moindres qui se construisent à Dyrenfurth, Breslaw et dans la Haute-Silésie.

Tous les bateaux que l'on trouve sur l'Oder sont de la même espèce que celle que l'on voit aussi sur l'Elbe, sur la Sprée, sur les canaux, en un mot celle qui circule par toute la Prusse, au moyen des canaux dont ce pays est coupé. Sur l'Elbe, ces bateaux se nomment simplement kanes; sur l'Oder, on les appelle oder-kanes.

Les oder-kanes sont construits en bois de chêne; ils ont leurs bordages ceintrés et sont pointus des deux extrémités. Ils sont faiblement relevés de l'arrière, mais ils le sont considérablement de l'avant. Ils contiennent une cabane qui est placée sur l'arrière de manière à laisser à cette extrémité une place pour la conduite du gouvernail, qui est d'une forme légère.

Ils se manœuvrent à la voile, au gouvernail et à la rame; mais on ne se sert guère de la voile qu'en remontant, on abaisse presque toujours le mât pour descendre. Dans les vents contraires, on les remorque à bras d'hommes; car il n'y a point de chemin de hâlage le long de l'Oder. Ces bateaux sont de diverses grandeurs; leurs dimensions varient en longueur, de 80 à 100 pieds; en largeur de 9 à 12, et en profondeur de 3 1/2 à 5. Les plus grands portent 900 à 1000 quintaux dans les eaux ordinaires; dans les basses, ils sont suffisamment chargés avec 300.

Ils peuvent contenir environ 200 hommes ou 25 à 30 chevaux, et tous sont très-propres pour former des ponts.

Les bateaux de la Haute-Silésie ont à-peu-près la forme des oder-kanes, mais ils n'ont que le tiers en capacité.

On peut toujours compter sur un grand nombre de bateaux sur l'Oder; il y en a dans les temps ordinaires jusqu'à 200 à Francfort. C'est principalement dans les villes et bourgs qui bordent la rive qu'il faut les chercher.

Les chantiers de constructions sont à Neusalz, à Crossen, à

Custrin, à Stettin, à Dyrenfurth : le plus considérable est celui de Neusalz ; il y en a en outre un petit à Landsberg sur la Wartha.

Il faut dix à douze jours pour construire un grand bateau; il coûte, sans agrès, 8 à 900 thalers. Le grément qui consiste en mât, voile, cordages, grapins, rames, etc., revient à environ 200 thalers.

L'Oder porte aussi pour le transport des bois, des radeaux de diverses grandeurs. Il en vient de la Haute-Silésie, des environs de Crossen, et de Poren par la Wartha. Les grands portent jusqu'à 150 cordes de bois. L'Oder traverse un pays extrêmement siliceux et il coule sur un fond de sable ; il ne s'étend pas considérablement en largeur, malgré qu'il ait la plus grande partie de son cours dans des plaines ou dans des terrains légèrement montueux : à Francfort, il n'a que 118 toises.

Il est très-peu rapide et d'une navigation très-facile dans les eaux ordinaires ; le plus grand obstacle est son peu de profondeur. En effet cette circonstance, jointe à l'inégalité et aux variations du fond, expose dans les basses eaux, un batelier qui ne connaît pas bien le fleuve à s'ensabler : c'est là l'unique risque à courir dans cette navigation qui, du reste, a lieu dans tous les temps, excepté celui des glaces.

Avec un vent qui ne soit pas contraire et dans des eaux ordinaires, on fait la lieue en trois quarts d'heure en descendant, et une heure et demie en remontant; il faut quinze à vingt jours pour remonter de Francfort à Breslaw, entre lesquelles on compte 60 milles par eau : on ne met que huit jours pour descendre.

De Francfort à Gloglau, il y a 21 milles ; on les fait en huit jours en remontant, et en quatre jours en descendant. On n'em-

ploie que le même temps pour le voyage de Francfort à Stettin; entre lesquelles la distance est de 28 milles.

L'Oder communique avec l'Elbe, au moyen du canal de Sinow qui part d'Oderberg, et joint le Hawel à Liebenwald ; le Hawel se jette dans l'Elbe à Werben.

Il communique encore avec ce fleuve et par une voie presque directe, au moyen du canal, dit de Frédéric-Guillaume, qui par de l'Oder, au-dessus de Francfort et joint la Sprée, au-dessus de Furstenwald : la Sprée, à son tour, se jette dans le Hawel, à Spandau ; un second canal appelé canal de Plauen, conduit de cette dernière rivière à Plauen, et un autre directement à l'Elbe, qu'il joint à quelques distances au-dessous de Tangermünd. Par ce dernier canal, Francfort communique avec Berlin ; il faut huit jours pour aller de l'une à l'autre de ces villes.

L'Oder communique aussi avec la Wistule au moyen de la Wartha qui reçoit, au-dessus de Landsberg, la Netze de laquelle part un canal qui va joindre la Bra à Bromberg et près de son confluent avec la Vistule.

L'Oder n'a point de crues régulières ; il augmente toujours après les grandes pluies; comme d'ailleurs il coule presque toujours en plaine, ses crues sont peu sensibles : elles le font enfler de 3 à 4 pieds au plus. Quant à ses inondations, elles n'ont rien de dangereux.

Le fleuve est généralement peu profond, et dans les basses eaux il offre une très-grande quantité d'endroits guéables ; mais comme son fond est extrêmement changeant, il ne faut pas traverser un gué quelconque sans user de grandes précautions ; on a vu des fondrières se former sous les pieds des chevaux dans de pareils passages. Il sera toujours bon, avant de se déterminer sur le choix d'un gué, de consulter les gens du pays.

Il se fait un grand commerce sur l'Oder; ce fleuve transporte toutes sortes de marchandises, épiceries, comestibles de tous genres, soieries, laines, draps, toiles, métaux bruts et travaillés, etc.

Les principaux lieux d'entrepôt sont Stettin, Custrin, Francfort, Crossen, Glogau et Breslaw, surtout cette dernière ville. Il passe à Francfort, journée commune et dans les temps favorables, jusqu'à 40 bateaux de commerce.

Le transport d'un quintal pesant coûte environ 1/8 de gros prussien par lieue en descendant, et 1/5 de gros en remontant; de Francfort à Breslaw, il coûte de 12 à 14 gros; de Francfort à Glogau. il en coûte de 7 à 8; de Francfort à Sttetin, il coûte 4 à 6 gros; il coûte aussi de 4 à 6 gros de Francfort à Berlin.

Il y a beaucoup de bacs sur l'Oder; on y compte aussi neuf ponts depuis Breslaw, savoir: un à Breslaw, à Gloglau, à Crossen, à Francfort, à Custrin, au bourg de Zehden (1), à Schevedt et deux à Stettin; tous ces ponts sont d'une construction solide et tous, excepté ceux de Breslaw et de Franfort, s'ouvrent pour le passage des bateaux mâtés.

NOTICE SUR LA VISTULE.

La Vistule commence à porter bateau à Cracovie, mais on ne la remonte avec les grands que jusquà 18 milles au-dessus de Varsovie. Ceux qui descendent de Cracovie sont d'une très-petite espèce; il en descend aussi depuis là du genre de ceux qu'on nomme galères.

On trouve six espèces de bateaux sur la Vistule: 1° skuti, 2° dubassi, 3° litzwi, 4° jadwiga, 5° berlinsky, 6° galère.

(1) Les ponts de Zehden et de Schwedt ont été brûlés en 1806.

Les trois premières espèces sont de constructions semblables, abordages ceintrés et pointus de l'avant et de l'arrière, mais peu relevés dans ces parties et tels que l'antérieure ne relève pas de beaucoup sur la postérieure ; ils ont de plus une espèce de quille qui règne dans toute leur longueur et qui, placée sur le milieu du fond, contient les courbes. Leur cabane est placée sur l'arrière, de manière à laisser, à cette extrémité, une place pour les manœuvres du bras du gouvernail. La quatrième espèce est aussi pointue et peu relevée de l'avant et de l'arrière, mais elle n'a point la pièce de bois qui contient les courbes, et la cabane occupe la portion postérieure, de manière que l'on manœuvre pardessus le gouvernail, qui est de très-grandes dimensions. Ceux de la cinquième espèce ne sont autre chose que les kanes qu'on voit en Prusse ; c'est pourquoi on les nomme berlinsky. L'arrière y est aussi peu relevé, mais l'avant relève beaucoup au-dessus. Leur cabane est disposée comme dans les trois premières espèces, et leur gouvernail est d'une forme légère.

Les galères ne sont point, à proprement parler, des bateaux; ce sont des espèces de caisses en sapin, de forme rectangulaire, sabords peu relevés, et dans la construction desquelles il n'entre que très-peu ou point de fer ; on ne s'en sert absolument que pour descendre le fleuve. On les charge ordinairement de blé, quelquefois de bois, et ils se manœuvrent simplement à la rame.

Tous les autres manœuvrent à la voile, au gouvernail et à la rame ; mais on ne se sert de la voile qu'en remontant ; on abaisse presque toujours le mât en descendant. Lorsque le vent est contraire, on remonte les bateaux à bras d'hommes ; il n'y a point de chemin de hâlage.

Chacune des espèces de bateaux varie en dimensions ; cepen-

dant elles ne sortent pas de certaines limites : les skuti, dubassi, et litzvi ont jusqu'à 100^{m} de longueur, 24½ de largeur et 4 pieds; de profondeur ; les jadwiga sont plus variables, on en voit de 80 à 90 pieds de longueur, sur 12 à 15 de large, et 3 à 4 de profondeur. Les berlinski sont de 80 à 100 pieds de longueur, et 9 à 12 de largeur, et de 3 1/3 à 5 de profondeur ; enfin, les galères sont de toutes dimensions ; il y en a qui ont jusqu'à 60 p. de longueur, 15 pieds de largeur et 3 de hauteur.

Dans les grandes eaux, les skuti portent 30 lastes, mesure de 4000 livres. Les dubassi 250, les litzwi de 200 à 225. Les jadwiga autant, les berlinski 150 à 175 et jusqu'à 200, les galères 225.

Tous, à l'exception des galères, sont propres à former des équipages de pont. Les berlinski surtout sont de grandeur et de forme très-favorables à cet usage.

On trouve une très-grande quantité de bateaux sur la Vistule; il n'y a point de lieu où ils s'arrêtent principalement; il faut les chercher dans tous les endroits considérables qui bordent le fleuve.

Il n'y a pas non plus de chantiers principaux de constructions ; on fabrique les bateaux tout le long du fleuve dans de petits chantiers particuliers. On en voit de ce genre près de Plok, un vis-à-vis de Wroklavek, un à Nowogorod, etc. Il vient aussi des bateaux de Berg. C'est sur cette rivière surtout que se construisent les galères. On emploie dans ces chantiers jusqu'à trois semaines, un mois, pour fabriquer un grand bateau. Les jadwiga, qui sont ceux que l'on voit le plus fréquemment sur la Vistule, coûtent 600 thalers sans être gréés. Les agrès coûtent jusqu'à 150 thalers.

Le fleuve porte aussi des radeaux pour le transport des bois; on en transporte ainsi de 100 à 180 cordes sur un radeau ; la même quantité sur une galère.

La Vistule coule dans un pays plat ou légèrement montueux. La rive droite est généralement plus élevée que la gauche ; le pays qui borde la première est argileux, l'autre presque toujours sabloneux. La Vistule s'étend peu en largeur, c'est-à-dire qu'elle conserve presque constamment la même; on peut la porter de 200 à 250 toises, largeur moyenne. La portion la plus resserrée de son cours est à la hauteur de Nieszawa; elle n'a là que 150 toises environ. Elle est généralement peu rapide : sa vitesse est à Thorn, de 500 pieds par minute, et la profondeur moyenne entre Varsovie, et son embouchure est de 17 pieds. Elle coule sur un fond de sable extrêmement variable. C'est la seule circonstance qui nuise à sa navigation, qui sans cela serait de la plus grande facilité.

Dans les eaux ordinaires et avec un vent qui ne soit pas contraire, on fait un mille par heure en descendant; il faut deux heures pour le faire en remontant. Dans les basses eaux la navigation est moins prompte, et les bancs de sable la rendent aussi moins sûre; il est bon de ne pas l'entreprendre sans pilote. Du reste, la navigation de la Vistule a lieu en tout temps; celui des glaces seul excepté.

On met six jours pour descendre de Varsovie à Dantzig, entre lesquelles on compte 60 milles par eau : il en faut quinze pour remonter; mais, si le vent est contraire, on peut employer jusqu'à six et huit semaines pour descendre ; il peut même être tel qu'on soit obligé de suspendre la navigation.

La Vistule a une crue régulière en avril, lors de la première fonte des neiges; elle en a presque toujours une aussi sur la fin de juin ou au commencement de juillet, lors des dernières fontes; elle croît toujours après de longues pluies. La plus grande élévation de ces crues ne passe jamais 8 pieds.

Entre Cracovie et Varsovie, elle offre une foule d'endroits

guéables ; au-dessous de cette dernière, on en trouve encore quelques-uns ; mais, outre qu'ils sont extrêmement sujets à changer, il arrive encore qu'ils ne sont pas en ligne droite; il faut, pour passer au travers du fleuve, faire des détours qui ne sont jamais ni bien connus, ni bien sûrs, à cause des attérissemens de son fond.

La Vistule est un fleuve très-commerçant : on y remonte de la Baltique toute espèce de marchandises, le commerce en descendant consiste principalement en bois et en blé. Les lieux d'entrepôt sont Varsovie, Plock, Thorn, Bromberg, Dantzig, surtout cette dernière ville. On trouve en outre le long du fleuve une grande quantité de magasins à blé qui sont ordinairement remplis au printems, et d'où on le verse dans le commerce pour le compte du roi de Prusse. Les principaux magasins en ce genre sont au-dessous de Varsovie, à Plock et à Wroklavek.

Le transport d'un quintal pesant coûte environ un gros pour sept lieues en descendant, ou pour quatre lieues en remontant. On paye 15 thalers par laste, de Varsovie à Dantzig, et 24 thalers pour remonter de Dantzig à Varsovie.

On trouve une grande quantité de bacs sur la Vistule; mais il n'y a que quatre ponts depuis Cracovie, savoir : un à Cracovie, un à Varsovie, un à Thorn et un à Graudenz. Celui de Cracovie est établi sur des galères ; celui de Varsovie sur des litzwi ; celui de Thorn est sur pilotis, et a un pont levis pour le passage des bateaux ; enfin celui de Graudenz est sur des bacs.

BULLETIN.

COMPTE RENDU

DE L'OUVRAGE INTITULÉ :

ATTILA DANS LES GAULES

En 451,

Par un ancien élève de l'École Polytechnique.

Attila, Aetius, les champs catalaniens et la bataille de Mauriac, sont des personnages, des lieux et des évènemens bien vieux pour notre romantique et progressive époque : je ne sais même si l'on est bien venu de parler, même dans un journal militaire, des campagnes de Turenne et de Condé, ces génies du vieux temps qui ne connaissaient ni la vapeur, ni les chemins de fer, ni le fusil à piston, dont il est vrai nous ne pouvons pas accoucher nous-mêmes : ce n'est pas que l'on soit réellement saturé de l'étude et de la connaissance des siècles précédens : et que note ait été prise de tout ce qu'ils enseignent de bon et d'utile : jamais au contraire, cette mine si féconde pour toutes les sciences, n'a été aussi peu explorée et connue ; je veux dire du public, car quelques savans studieux l'exploitent au contraire, avec persévérance et succès : mais

leurs travaux, beaucoup loués, peu lus, passent intacts du relieur à la bibliotèque où nul ne trouble leur repos.

La mode vient de nos convictions politiques, de progrès ou de renouvellement social, de se laisser exclusivement préoccuper par les choses actuelles; et là, où le trop petit nombre de faits existant dans ce cadre exigu et d'une expression unique, laisse sans guides, on s'abandonne à une suite d'idéalités enfantées les unes par les autres : de là, cette multiplicité des systèmes et des erreurs : de là, les succès, surtout en littérature, de ces esprits dont la bizarre fécondité satisfait ce goût toujours aussi impérieux de choses et d'idées nouvelles.

Sachons donc gré aux auteurs qui, résistant à la manie de ces succès éphémères, fouillant patiemment les annales éparses du temps passé, y font briller quelques traits de lumière : lisons-les, lors même qu'ils nous ramèneraient à ces éternels Grecs et Romains dont la critique nous a débarrassés, je crois pour long-temps.

Le livre dont il va être question dans cet article, ne méritera pas le reproche de remonter aussi avant dans l'histoire du monde ; il s'agit des grands évènemens qui ont failli ébranler notre monarchie naissante : et leur théâtre illustré, depuis par les derniers exploits de Napoléon, a inspiré des observations moins surannées à l'abri desquelles les prétendues vieilleries militaires pourront peut-être passer, même aux yeux des progressifs.

Ce livre dont nous rendons compte et auquel sept planches sont jointes forme un volume de 140 pages.

Dans une introduction, l'auteur fait connaître la nature de l'ouvrage et comment il a été amené à le publier.

Le chapitre I, renferme la partie la plus importante du travail; il est à proprement parler le résumé des re-

cherches plus au long détaillées dans le reste de l'ouvrage : ici, et à l'aide du peu de faits connus sur Attila, donnant comme vrai ce qui n'est que vraisemblable, sans cependant avoir l'intention de faire un roman, l'auteur remplit les lacunes de l'histoire ; on suit Attila au conseil, sur le champ de bataille, dans les marches, dans ses succès ou dans ses revers, comme on pourrait étudier Napoléon au milieu des plaines de la Champagne.

Vingt-six notes développent ce chapitre ou servent de preuves à de savantes et spécieuses interposations historiques.

Dans le chapitre II, sont recueillis, sous le titre de résumé des historiens anciens et modernes, qui ont parlé de cette guerre d'Attila, le peu de jalons historiques que nous possédions pour retrouver les traces de ces grands événemens.

L'auteur prend le titre d'ancien élève de l'école polytechnique : mais récemment enlevé aux sciences et aux lettres qu'il cultivait avec un égal succès, nous pourrions aujourd'hui trahir son anonyme : c'est un ex-ingénieur en chef des ponts et chaussées à Troyes qui a donné au public ce mémoire, où l'on remarque des idées militaires savantes, et une connaissance entendue de la guerre napoléonienne. A la même époque, M. Jallois, autre ingénieur en chef des ponts et chaussées, publiait le bel ouvrage sur le siége d'Orléans par les Anglais : nos gardes nationales, surtout celles de Paris, ont mis à jour des talens militaires que la France s'empresserait d'utiliser au moment du danger ; dans les régimens l'instruction va chaque jour augmentant : tandis que nos rivaux sont forcés de suppléer par une organisation militaire différente, à l'intelligence des sous-officiers et soldats, et que quelques états ne peuvent

même pas obtenir dans chaque grade le savoir indispensable, nous voyons nos officiers et sous-officiers posséder, au bout de peu d'années, des connaissances tactiques bien supérieures à leurs fonctions: cet heureux état des choses est le résultat du zèle ou de l'esprit guerrier de chacun plutôt que de la bonté des institutions, ou des seuls efforts des chefs; tant est grande chez nous cette surabondance de moyens militaires: excitée de génération en génération par les plus glorieuses traditions: soyons unis, et nous pourrons défier toutes les invasions ou coalitions futures.

Il résulte des chroniques d'Idace qui vivait au cinquième siècle, de Jorandes, de Gregoire de Tours, d'Isidore de Séville, écrivains du sixième siècle; de Frédegaire et d'Eginhand, des septième et neuvième siècles, qu'Attila fut arrêté devant Orléans, qu'il se retira par la Champagne, en repassant la Seine, près de Troyes, et fut défait dans les champs de Mauriac, à trois lieues de Chalons.

Les écrivains plus modernes n'ont pu puiser qu'à ces sources; cependant il règne parmi eux une grande contracdiction: les uns faisant entrer Attila par la Suisse, placent le lieu de la bataille de Mauriac, près de Toulouse, ou en Auvergne; d'autres désignent Méry-sur-Seine, comme le théâtre de cette lutte célèbre; il n'y a pas moins de dix ans de différence entre leurs dates, de quarante lieues de distance entre les lieux qui se disputent cet honneur historique; et presque toujours l'opinion de chaque écrivain ne provient que de son amour pour sa ville natale, à laquelle il veut rattacher un des grands événemens de l'histoire.

Cette incertitude ne doit pas être uniquement attribuée à l'ignorance des temps; au voile souvent épais que le moyen-âge interpose entre nous et les temps antérieurs; les militaires les plus érudits, sont en discussion pour savoir sur

quelle rive de tel grand fleuve une bataille fameuse s'est livrée, il y a un siècle; les campagnes de Bonaparte en Italie, si modernes, si classiques, donnent déjà lieu à des difficultés et à des différences de date d'un jour pour les événemens: ainsi à travers les siècles la mémoire des grandes actions des hommes périt quelquefois presque aussi vite que les monumens élevés à leur honneur (1); et trop souvent les jugemens de la postérité si absolus, si enviés, reposent sur d'inexactes traditions.

L'auteur conçoit ainsi les opérations militaires du roi des Huns.

Au printems de 450, Attila partit des bords de la Drave et du Danube; réduisant les contrées intermédiaires, il vint s'établir sur une base d'opérations de 60 lieues d'étendue, à cinq journées de marche du Rhin.

350,000 hommes passent le Rhin, entre Bonn et Coblentz: 560,000 hommes à Bâle; cette opération est achevée le 1er avril 451.

Le 16 avril prise de Metz; de Verdun le 30 avril : la ligne de l'Argonne est forcée par l'aile droite qui la tourne en passant par Mouzon, et rabattant à gauche. Attila laissant 100,000 hommes échelonnés sur l'Aisne, la Marne et la Meuse, entre le 15 mai, à Rheims avec 200,000 hommes, d'où il part le 1er juin.

Le roi des Huns paraît devant Orléans, avec 150,000 hommes le 24 juin; l'investissement et le siége durent quarante-neuf jours. Aetius arrive le 12 août avec 100,000 hommes; deux jours après les lignes sont forcées et le siége levé avec perte, pour les Huns, de 50,000 hommes.

(1) Les révolutions humaines sont plus à craindre pour les monumens que le ravage du temps: et ce n'est pas sans motif que la commission pour le monument Napoléon s'est proposé ce problème jusqu'ici non résolu: consacrer au génie des temps modernes quelque chose que les hommes ne puissent ni détruire ni employer à une autre destination.

Retraite précipitée d'Attila avec 100,000 hommes jusqu'à la Seine ; bataille de Méry, les 22 et 23 août dans laquelle les Huns forcent le passage de cette rivière ; arrivée à Châlons le 28. Campement dans la plaine de Mauriac, le 30 août avec 200,000 hommes, dont 100,000 de la réserve qui était restée échelonnée sur l'Aisne, la Marne et la Meuse. Les travaux des lignes, les préparatifs et la réorganisation de l'armée prennent dix jours.

Du 10 au 13 septembre, bataille de Mauriac ; Attila coupé dans ses communications, manque bientôt de vivres; on parlemente : le roi des Huns rétrogade le 20, par étapes réglées sur le Rhin avec moins de 100,000 hommes. Il passe à Verdun, Metz et Troyes ; Aetius qu'on a accusé de connivence ou d'ambition, se contente de le suivre, à une journée de marche, avec une colonne d'élite de 40,000 hommes.

Le théâtre des opérations d'Attila est à jamais célèbre dans les annales militaires : c'est le champ de bataille des grandes invasions de l'est.

Dumouriez y a sauvé la France en septembre 1793 ; aussi habile politique que grand général, il sut dissuader les Prussiens de leurs projets ; et l'éloignement de cette armée d'invasion a donné lieu de nos jours, aux mêmes doutes, aux mêmes reproches que ceux qui pesèrent, il y a quinze siècles, sur Aetius.

N'espérant plus réunir son armée à temps, pour arrêter l'ennemi sur la ligne des places fortes, et y faire une guerre défensive, qui eût enrichi cette partie de l'art, et évité aux militaires ces erreurs sur la prétendue inutilité des forteresses Napoléon forma le projet d'anéantir les masses coalisées dans les plaines de la Champagne, en profitant des défilés qui ferment ce vaste champ de bataille, soit vers la frontière, soit du côté de Paris.

Un conseiller d'état développa chez un maréchal de France, en janvier 1814, l'ensemble de ce plan, tel qu'il fût, peu après, si glorieusement exécuté, et Napoléon déploya tant d'activité et d'habilité dans la série d'opérations dont se compose cette brillante campagne, qu'avec 50,000 hommes contre des forces sextuples, il eût encore réussi sans cette lassitude qui parmi les siens entraîna la trahison.

Malheureusement des travaux, souvent condamnables même sous le rapport de l'économie politique, altèrent chaque jour les propriétés de cette contrée toute militaire. que la fièvre de routes, de canaux, sur lesquels ne passent le plus souvent ni voitures, ni bateaux, et qu'on cesse bientôt d'entretenir faute de fonds, que cette fièvre, dis-je, continue encore un demi-siècle, et nos neveux ne pourront pas plus s'expliquer, d'après l'inspection des lieux, les victoires de Dumouriez et de Napoléon que les opérations militaires du roi des Huns.

Il serait oiseux de discuter le plan de campagne attribué à Attila; des événemens aussi éloignés et pour lesquels l'histoire ne nous donne que peu de lignes, laissent un libre et vaste champ à toutes les conjectures; celles de l'auteur offrent il est vrai un assez grand degré de probabilité : bornons-nous néanmoins à quelques considérations générales.

Une armée d'invasion pour arriver au cœur de l'état, a intérêt de se placer de suite sur une ligne de communications avec cet objectif, et de laisser devant elle le moins possible d'obstacles : on conçoit donc qu'Attila ait franchi le Rhin, près de l'embouchure de la Moselle ; mais le passage de cette vallée dans celle de la Meuse et la traversée de l'Argonne, ont du être des opérations difficiles : ensuite il a fallu prendre en travers le cours des affluens de

la Seine pour joindre Orléans, qui, alors et longtemps après fut la clé de la Gaule (1), eu égard à la Germanie et à la frontière du Rhin : cette ligne d'opérations a donc plus de rapport à l'état actuel de l'Europe, à l'importance de Paris, qu'à l'état de la Gaule au cinquième siècle ; mais elle offrait au roi des Huns l'immense avantage de le placer de suite entre Aetius, les Francs et les Bourguignons. De là il s'opposait à leur réunion ou profitait des dissidences qui naîtraient, entre eux : l'intervalle entre les affluens de la Seine, était pour sa réserve comme une immense tête de pont couvrant les débouchés de l'Argonne, de la Meuse, des Vosges et du Rhin contre ses divers ennemis.

La nécessité et non l'avantage du lieu nous paraissent plutôt avoir déterminé Attila à recevoir bataille près de Châlons. l'Argonne et la Meuse étaient alors des obstacles trop considérables pour qu'il ait osé les franchir en présence d'Aetius avec une armée battue, lors même que les passages n'auraient pas été occupés par les Francs du côté de la Basse-Meuse, par les Bourguignons vers la source de cette rivière; ce qui d'ailleurs est peu probable : car le désastre éprouvé devant Orléans, décida bientôt ces deux peuples en faveur d'Aetuis et des Romains; ici l'incertitude de l'histoire ne nous permet même pas d'être de l'avis de l'auteur, qui de Rheims fait faire choix à Attila du champ de bataille de Mauriac, pour y rallier ses diverses divisions en cas de non succès sur la Loire.

Le corps de 56,000 hommes que l'auteur fait entrer par Bâle, pour contenir la Bourgogne, nous paraît également aventuré au milieu des populations sauvages qui, à cette

(1) Le point stratégique était véritablement alors à Alésia, au centre du triangle formé par les vallées de la Seine, de la Loire et de la Saône.

époque foulaient ces contrées; du reste cette ligne d'opérations, que quelques auteurs ont fait suivre à Attila, l'aurait conduit directement à Alexia, point stratégique de la Gaule, dominant à-la-fois les vallées de la Seine, de la Loire, du Rhône, de la Meuse et de la Moselle.

Les planches 1 et 5 font connaître le théâtre de ces grands mouvemens; les quatre autres donnent le détail précieux des travaux de guerre qui apparaissent encore entre la Scarpe et la Vesle; ouvrages que l'auteur attribue avec une certaine vraisemblance à Attila : cependant la grandeur des travaux auxquels ils ont pu donner lieu; les fortifications de même nature élevées autour de plusieurs villages de la Suippe pendant les guerres civiles du quatorzième siècle contre les Anglais, sont des argumens pour les critiques qui n'admettraient pas cette opinion, en faveur de laquelle l'auteur est d'ailleurs obligé de reconstruire la plus grande partie du tracé des camps d'après ses propres idées.

Ces planches sont gravées avec luxe; elles complètent un des ouvrages les plus soignés et les plus intéressans que les érudits aient publié sur cette époque confuse et cependant bien importante de notre histoire.

Nous n'affirmerions pas, malgré le plaisir que nous a procuré la lecture de cet ouvrage, qu'Attila y reconnaîtrait sa célèbre campagne; mais nous pensons qu'il n'aurait pas lieu de se plaindre des vues militaires qu'on lui prête, des précautions savantes qu'on lui fait prendre, des immenses travaux qu'on lui attribue.

Il existe au Musée royal d'artillerie un casque aussi remarquable par le fini de l'ouvrage, que par sa haute antiquité : il fut, dit-on, l'armure du roi des Huns; et sa forme a quelque chose de grand, de bizarre, qui semble confirmer cette opinion : les curieux examinent avec un respect

religieux cette vieille relique guerrière, sans songer à l'origine si incertaine d'un objet qui a déjà traversé quatorze siècles; tant est grand et irrésistible, ce charme des souvenirs du temps passé, ravivés par le spectacle des objets matériels qui seuls ont survécu: ce même plaisir, après avoir encouragé l'auteur dans ses longues et pénibles recherches, attend ceux de nos lecteurs qui voudront étudier à fond, dans ce livre, une des pages les plus intéressantes de nos vieilles annales.

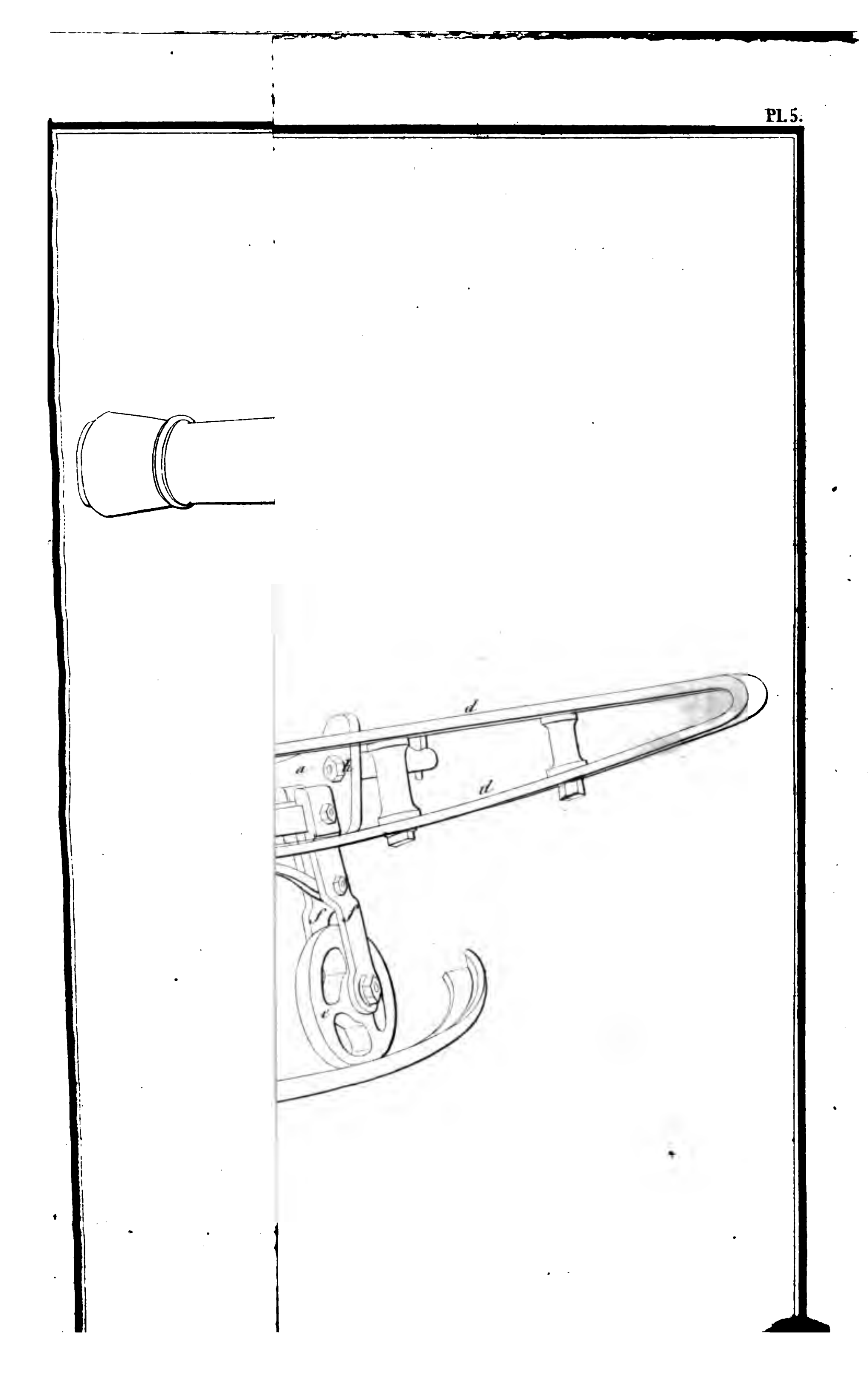
La civilisation menacée par Attila, et à laquelle les Huns, pas plus que sa domination, n'ont pu survivre, imposa ses opinions, fit partager ses terreurs à la postérité : ne nous étonnons donc pas si Callus a dû voir un fléau dans l'homme, dont le génie égalait peut-être celui d'Alexandre, de César, d'Annibal ou de Napoléon.

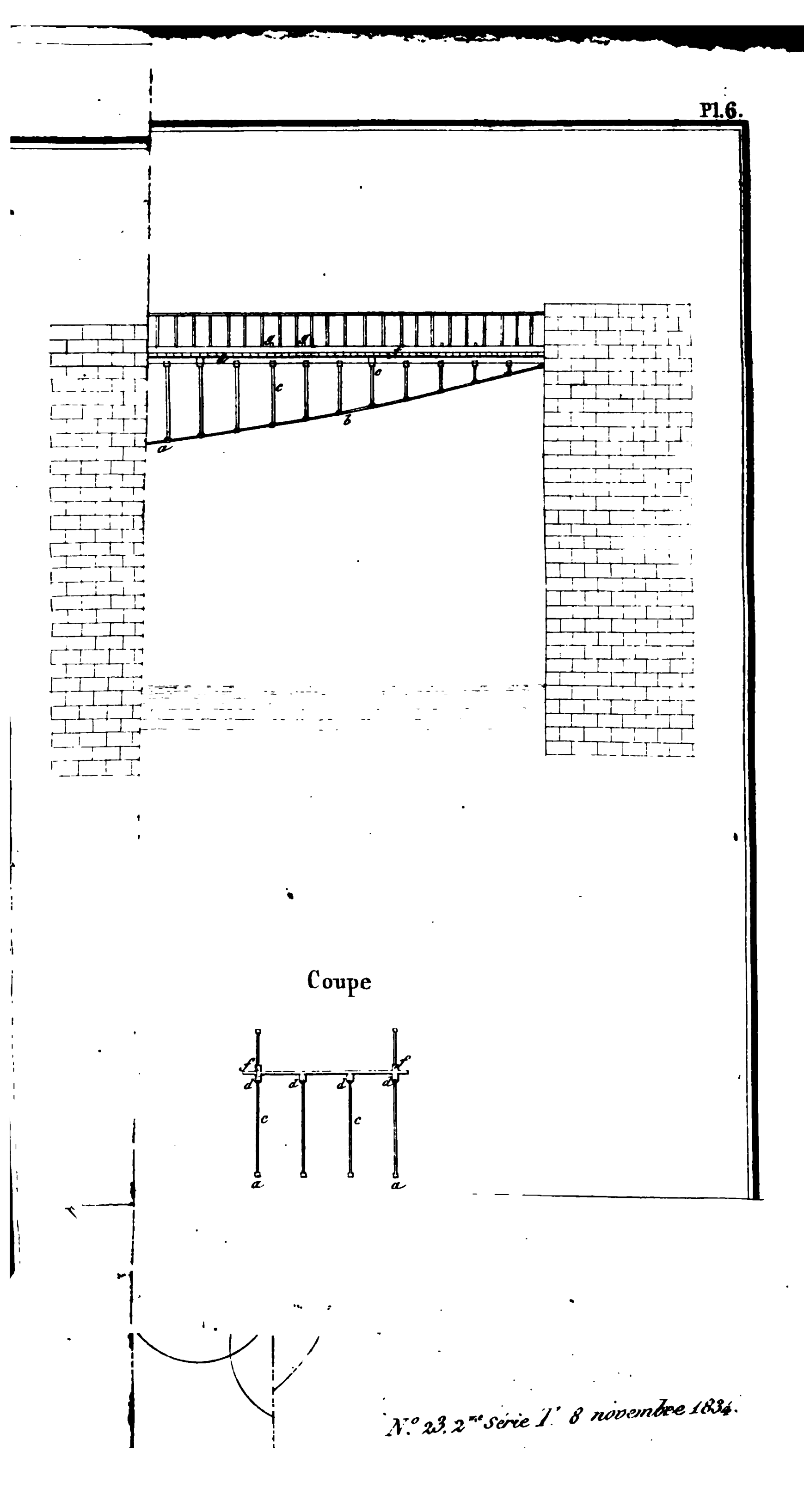
La civilisation française, à la tête de laquelle le génie moderne marcha si glorieusement pendant quinze années, subsiste toujours : vaincue sur les champs de bataille, elle a repris depuis par des armes plus douces, un empire absolu; cet empire fait, chaque jour, de nouveaux et durables progrès sur le reste du monde, dont il fixe les destinées pour une autre période de siècles: et la chaumière fera revivre les grands souvenirs de la gloire impériale jusque chez les derniers de nos neveux.

Affût de Campagne de 8 et d'Obusier de 24 en fer

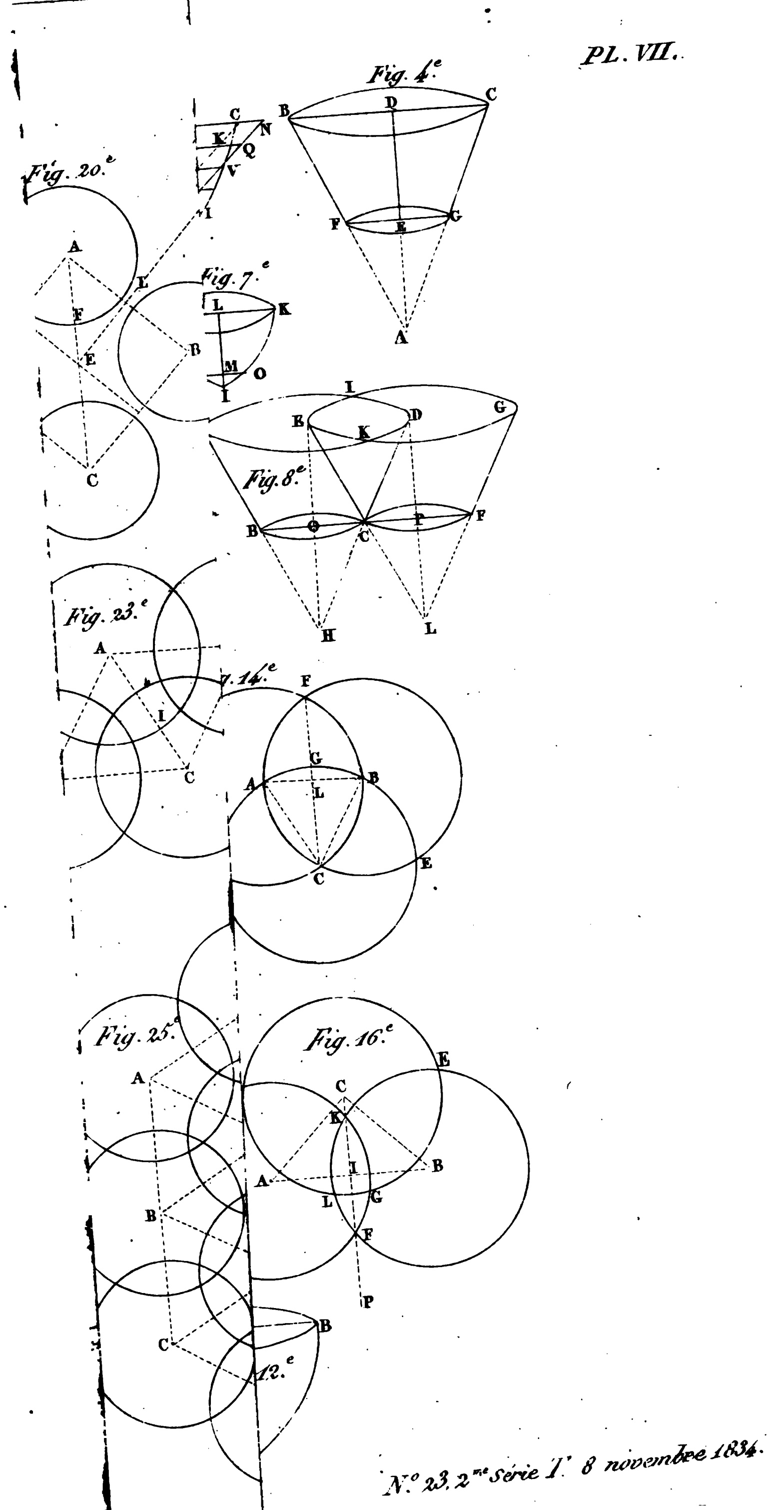
Fig. 1ère

Pl. 5.




a
b
c
d
e
f
Coupe
f
d
c
a

PL. VII.



N.o 23. 2.me Série 1.r 8 novembre 1834.

JOURNAL



DES ARMÉES DE TERRE ET DE MER.

APPLICATIONS.

RAPPORT

SUR

UN AFFUT ET UNE PLATE-FORME MOBILE,

QUI ONT ÉTÉ SOUMIS A DES ÉPREUVES A ALEXANDRIE, DANS LE COURANT DU MOIS DE NOVEMBRE 1809.

(Avec planche.)

Parmi les militaires qui se sont occupés de la théorie de leur art, plusieurs ont cherché à perfectionner les machines de guerre; celles destinées au transport et à l'exécution des bouches à feu, ont particulièrement fixé leur attention. Depuis longtemps on avait senti l'inconvénient des embrasures qui affaiblissent le parapet, découvrent les terre-pleins et exposent au feu de l'ennemi les canonniers, les pièces et les affûts. Gribeauval inventa son affût de place qui permit de

tirer pardessus le parapet sans l'ouvrir; mais la pièce, dans son service, restant constamment au-dessus du parapet, le haut du corps des deux canonniers qui introduisent la charge, se trouve exposé aux coups de l'ennemi; on a donc cherché un affût qui, élevant la pièce pour tirer pardessus le parapet, l'abaissât ensuite assez pour permettre de la charger à l'abri. Les roues excentriques, proposées par le colonel d'artillerie Lagrange, parurent promettre cet avantage, mais des inconvéniens en ont fait ajourner l'exécution.

Le général C*********, dont le génie semble vouloir rétablir l'équilibre entre l'attaque et la défense des places, propose pour parvenir à un résultat aussi important des innovations qui ne tendent à rien moins qu'à renverser de fond en comble, le système de l'artillerie. C'est dans un ouvrage intitulé; *Extrait de mémoires sur quelques parties de l'artillerie et des fortifications*, imprimé pour lui et ses amis, à Milan en 1805, que ce général a déposé ses pensées (1). Poudre, canons, affûts, caissons, etc., enfin tous les objets que nous devons aux travaux d'officiers, recommandables par leurs talens et leur expérience, sont critiqués sans ménagement; d'un trait de plume, il renverse un édifice élevé avec tant de peines et de soins par un corps souvent dirigé par des hommes d'un grand mérite.

Voyons les changemens heureux que nous devons au génie réformateur de l'auteur (2); La poudre, pour le service des mortiers dans les casemates, est remplacée par la vapeur de

(1) Il existe encore du même général, un ouvrage intitulé : *Correspondance entre un général français et un général autrichien*, où l'auteur figurant sous le nom du général *Dorimont*, profite de ce déguisement pour se mettre à son aise, et diriger contre l'artillerie une satyre où il n'observe pas plus les égards dus aux convenances que ceux que l'on doit à la raison. Cet ouvrage, distribué clandestinement, ne jouit encore que d'une demi publicité.

(1) Mémoires de l'auteur, page 52.

l'eau, nos mortiers par des marmites de papin, nos canonniers par des enfans; car il ne s'agit plus d'exécuter des mouvemens pénibles, tout le service des canonniers consistera à tourner des robinets. Combien cette idée n'est-elle pas féconde en résultats avantageux! Quelle immense économie dans le matériel de l'artillerie! Que de bronze rendu au commerce! L'approvisionnement de notre poudre si chère à obtenir, si dangereuse à transporter, si difficile à conserver n'est plus aussi nécessaire; il suffira pour la suppléer d'entretenir quelques puits, quelques citernes et quelques fourneaux, moyen si facile? (1) Mais ces idées sont seulement jetées en avant pour diminuer le travail de ceux qui voudraient s'y arrêter. En attendant que des expériences ayent confirmé l'étendue et la justesse de ses vues sur son artillerie à vapeur, l'auteur, poursuivant son système de perfectionnement, principalement dans le rapport que l'artillerie peut avoir avec la défense des places, blâme les roues excentriques et attaque l'affût Gribeauval. Il le trouve *versant, d'un transport difficile et embarrassant à cause de son châssis et de sa plate-forme* (2). Il propose pour le remplacer un affût de l'invention duquel il s'occupe, dit-il, depuis 18 ans. Cet affût n'aura aucun des inconvéniens qu'il reproche à l'affût Gribeauval, il jouira, en outre, de l'avantage d'élever la pièce pour la tirer et de l'abaisser ensuite par son recul pour pouvoir la charger à l'abri. Enfin, suivant les besoins du service, il sera à volonté affût de place, affût de siége, affût de côte.

Ce fut dans le mois de juillet 1803 que le nouvel affût subit à Milan la deuxième épreuve régulière, des inconvéniens

(1) Mémoires de l'auteur, page 1

(2) Mémoires de l'auteur, pages 13 et 16.

aperçus, exigèrent des corrections; l'inventeur en fit paraître un dessin épuré dans ses extraits de mémoires sur l'artillerie et la fortification; le nouvel affût, corrigé, d'après cette épure, fut soumis l'année dernière à Alexandrie, à une triosième épreuve; mais de nouveaux inconvéniens nécessitant de nouvelles corrections, une quatrième épreuve s'en est faite dans cette place dans le courant de novembre 1809. Nommés par M. le colonel, directeur d'artillerie pour y assister et faire un rapport sur ce nouvel affût, c'est le résultat de nos observations que nous avons l'honneur de présenter à Votre Excellence.

Commençons par la description de la machine.

Cet affût est composé de trois affûts, cependant les trois n'en font qu'un. Nous appellerons l'affût A (pl. 8), affût porte-corps; l'affût B, chariot; l'affût C, affût porte-pièce. L'affût porte-corps A a les flasques parallèles, il porte entre les flasques, en arrière des crosses, une roulette concave J en bois, qui enveloppe la directrice UZ du grand châssis UX et sert à régler son recul. Le charriot B sur lequel repose l'affût porte-pièce C est contenu dans les flasques de l'affût porte-corps A: il est porté par les petites roulettes G de grandeurs inégales; les deux de tête sont en cuivre, les deux de derrière sont en bois et cerclées en fer. Ces roulettes sont destinées à rouler dans les rainures HI inclinées de 30°, pratiquées à tiers-bois aux flasques de l'affût porte-corps, élargies par des semelles fixées aux flasques par des boulons.

L'affût porte-pièce C repose sur le charriot B; il y est fixé au moyen d'une cheville ouvrière E, qui traverse son entretoise et pénètre dans l'entretoise de tête du charriot. Cet affût est mobile autour de la cheville ouvrière, et décrit sur le plan horizontal du charriot, un angle de 4° de chaque

côté de la directrice. Pour faciliter ce mouvement, il porte à son arrière, deux petites roulettes *b* qui roulent sur un lisoir garni en fer et prolongé de huit pouces à droite et à gauche du plan horizontal du chariot. Au milieu de l'essieu des grandes roues de l'affût porte-corps est fixée une lanterne M, garnie de fuseaux. A la hauteur de la tête d'affût et à égale distance des deux flasques se trouve une poulie L, traversée par un petit essieu en fer arrêté dans les flasques. Une chaîne se fixe en N au charriot, passée pardessus la poulie L, et enveloppant la lanterne vient ensuite s'attacher à un de ses fuseaux. Il résulte de cette liaison faite au moyen d'une chaîne, qu'en faisant tourner les grandes roues au moyen de leviers (supposons le système supérieur BC, placé au point le plus bas de l'affût, c'est-à-dire hors de batterie) (1), ces grandes roues en s'avançant vers l'épaulement feront tourner l'essieu et la lanterne (2), pourvu que l'on parvienne à fixer les roues et à rendre l'essieu mobile dans les flasques. La chaîne s'enveloppant, force le système BC à s'élever, de manière que lorsque les grandes roues arrivent vers le parapet, la pièce se trouve élevée au-dessus et dans la position du tir. La pièce ayant tiré, la force du recul agit sur la cheville ouvrière, se communique par elle à tout le système qui revient dans la position d'où il était parti, c'est-à-dire hors de batterie. Le système roule sur un châssis absolument semblable à celui de l'affût Gribeauval;

(1) Voyez la figure 2.

(2) On rend l'essieu fixe ou mobile à volonté, au moyen de deux tringles en fer verticales et mobiles, fixées dans l'intérieur des flasques, de manière que lorsqu'elles sont baissées, elles pressent le carré de l'essieu et l'empêchent de tourner; au contraire lorsqu'elles sont levées, l'essieu tourne en liberté dans les boîtes des flasques. On rend les roues fixes en introduisant une rondelle carrée entre la fusée de l'essieu qui est carrée et le bout de la boîte qui est aussi carré. Veut-on que les roues tournent, on retourne la rondelle?

seulement l'arrière du châssis est garni de deux petites roulettes en cuivre, qui entrent et sortent à volonté au moyen de vis de rappel ; le chassis doit toujours être incliné de 5° pour que l'affût porte-pièce se maintienne horizontal, et long de 17 pieds pour que les roues dans leur recul ne l'abandonnent pas. Le levier directeur UZX se prolonge de 8 pieds au-delà du châssis, ce qui lui donne 25 pieds de longueur. Toutes les pièces de bois qui composent la plate-forme, doivent avoir des dimensions dans le même rapport. Pour donner à la pièce le mouvement vertical, on se sert de la vis de pointage en usage dans l'artillerie ; pour lui donner le mouvement dans le plan horizontal, on s'y prend à deux fois ; le premier mouvement se donne en embarrant sous le châssis, le deuxième en faisant tourner, au moyen d'un petit levier, l'affût porte-pièce autour de sa cheville ouvrière, sur le plan du petit charriot.

Nous avons donné la description de la machine, nous avons exposé comment la pièce entrait en batterie, comment elle en sortait, la forme de son châssis et de sa plate-forme, la manière dont on lui donnait le mouvement vertical et horizontal ; il nous reste à faire connaître les observations que les expériences nous ont amené à faire sur cette machine, soit qu'on la considère en elle-même, soit qu'on la considère en action, soit enfin qu'on la considère dans son rapport avec les différens services de place, de siége et de côte pour lesquels on la propose ; nous tâcherons en même temps d'établir, quels sont les motifs de préférence ou d'exclusion que l'on peut lui donner sur les affûts dont l'artillerie a adopté l'usage.

En jetant les yeux sur cette machine, il est impossible de n'y pas reconnaître celle du Hollandais Redlikeit, décrite

dans les mémoires de Scheel, page 76. Il est vrai que l'auteur a fait des changemens en remplaçant le contre-poids de la machine hollandaise par les frottemens considérables qu'il oppose à la force du recul. Mais toujours est-il vrai que l'idée principale appartient à Redlikeit, et qu'une légère mention dans l'ouvrage où l'auteur a fait graver cette *réinvention*, n'eût pas été déplacée. On pourrait aussi reconnaître dans la manière dont il met sa pièce en batterie, en faisant servir les roues de treuil, une manœuvre d'artillerie bien connue ; dans le mouvement horizontal de la pièce, soumis au canonnier pointeur, une idée du général Andreossi ; mais enfin si en profitant de toutes ces idées, l'auteur est parvenu à donner un affût qui seul puisse suffire à tous les services, il n'y a rien à lui reprocher.

Nous remarquerons d'abord que pour que le système BC et la pièce qu'il porte se maintiennent horizontalement, il faut que la plate-forme ait une inclinaison de 5° ; car si cette plate-forme n'était inclinée que de 4°, par exemple, le système BC, ne se trouvant plus horizontal, reviendrait de lui-même hors de batterie. Le service de la machine serait alors arrêté, il faudrait relever la plate-forme, et cet inconvénient doit nécessairement avoir lieu après un certain laps de temps ; car le poids de la machine qui se promène sur la plate-forme, l'étonnement qu'elle éprouve toutes les fois que le système BC arrive hors de batterie, tendent naturellement à l'affaisser et à lui faire perdre son inclinaison nécessaire, d'autant plus qu'elle repose sur des terres rapportées.

Cette inclinaison de 5° est encore indispensable pour vaincre la puissance du recul, favorisée par un poids de 4,000 liv. qui descend sur un plan incliné de 30° ; si cette inclinaison se perd, le recul devient immodéré et cela malgré l'enrayure

des roues qui augmente considérablement le frottement. Ainsi la perte de l'inclinaison de la plate-forme qui, par les secousses qu'elle éprouve, nous paraît indubitable, arrête de deux manières le service de la pièce. Une plate-forme inclinée de 5° ou d'un pouce par pied et qui a 24 pieds de longueur, exige un rapport de terre assez considérable, tant pour sa construction que pour celle des traverses; ou la prendre?

Un échafaudage de trois affûts montés l'un sur l'autre et surmontés d'une pièce de 12 n'offre pas, au premier coup-d'œil, un assemblage bien solide; il ne l'est point en effet. L'affût C tient à l'affût B par une cheville ouvrière, l'affût B à l'affût A par une chaîne, et ce sont ces pièces en fer, d'une nature cassante, qui doivent supporter et l'étonnement et la force du recul. Si la chaîne casse, l'affût souffrira de grands dommages; si c'est la cheville ouvrière qui se brise, la pièce tombe nécessairement sur la machine, l'écrase, et expose tous les canonniers. Elle n'a heureusement pas cassé dans les expériences que l'on a faites, mais elle peut casser, et le danger qui en résulterait suffit pour faire proscrire cette invention.

On peut encore remarquer que l'essieu tournant et les roues étant fixées, les fusées de l'essieu doivent être torturées, lorsque le système avance ou recule. Un officier d'ouvriers eût sans doute observé beaucoup d'autres défauts dans l'assemblage.

Nous avons exposé les principaux défauts qui résultent des principes de la construction de la machine, maintenant examinons-la dans son service. La pièce étant en batterie si l'on veut lui donner la première direction horizontale,

trois canonniers en embarrant sous le châssis ne peuvent se mouvoir que péniblement. Cette difficulté provient : 1° de la pesanteur du châssis, aux semelles duquel on a donné 12 p. d'épaisseur pour pouvoir supporter le frottement des grandes roues; 2° de ce que le centre de gravité du système passant en arrière de la cheville ouvrière du grand châssis, le frottement de ses semelles contre la plate-forme devient considérable. Si on veut achever de lui donner la direction horizontale, la mobilité de l'affût porte-pièce C sur le charriot B permet bien au canonnier pointeur de mouvoir la pièce de 4 à 5° de chaque côté de la direction; mais la pièce tend à exercer son recul suivant son axe et l'affût, suivant la directrice du châssis; il en résulte une décomposition de forces qui tourmente la machine Voulons-nous maintenant donner à la pièce un mouvement dans le plan vertical? autres inconvéniens. Nous ne pouvons donner que 5° 1/2 au-dessus du plan horizontal et 2° au-dessous. On ne peut pointer que 5° 1/2 au-dessus, parce l'affût porte-pièce ayant peu de hauteur, la culasse de la pièce avec cette inclinaison pose sur l'entretoise. On ne peut pointer qu'à 2° au-dessous, parce que si la pièce était pointée plus bas, en revenant dans la position de la fig. 2, la tulipe briserait la chaîne, la poulie et l'entretoise. C'est un vice si frappant de ne pouvoir pointer qu'à 2° au-dessous de l'horizon que nous sommes étonnés qu'après quatre épreuves répétées dans l'intervalle de plusieurs années, l'auteur ne s'en soit pas aperçu et qu'il ait simplement tiré devant lui, ainsi que le constatent ses procès-verbaux, sans suivre le service de la pièce dans les progrès de l'attaque, depuis le moment où l'ennemi forme ses premiers établissemens jusqu'à celui où il arrive sur la contrescarpe. S'il avait adopté cette dernière marche, que le sens de la chose indiquait et que devait lui rappeler la plongée des p

dant la nuit ; enfin tous ces effets destructeurs se manifestent principalement dans les circonstances les plus ordinaires du service de la pièce, lorsqu'elle est pointée au-dessous de l'horizon.

Passons aux effets du recul ; il doit être considérable, car la force qui le produit se compose de celle de l'impulsion de la poudre contre la culasse, qui agit suivant l'axe de la pièce, et de celle du poids de la pièce et de son système qui suit le plan incliné. Aussi, malgré les obstacles qui résultent du mécanisme de la machine, les crosses de l'affût porte-corps et le système BC qui reposent dessus se trouvent-ils, après les effets du recul, à 24 pieds de l'épaulement. Voyons les inconvéniens d'un recul aussi excessif. A 24 pieds de l'épaulement la machine, qui roule sur une plate-forme inclinée d'un pouce par pied, se trouve élevée de 24 pouces ou 2 pieds ; la hauteur du parapet étant de 7 pieds 1|2, si l'on retranche 2 pieds, il ne se trouvera plus qu'une hauteur de 5 pieds 1/2 de terre pour couvrir la machine et les canonniers. Mais le parapet peut facilement être écrêté de quelques pouces ; dans ce cas, les soldats, la pièce, la machine, restent à découvert sous le feu de l'ennemi entre 12 et 24 p. de l'épaulement, position où les coups directs ont un effet presqu'assuré. Si la machine est exposée aux feux directs, elle ne l'est pas moins aux coups de ricochet qui ont à parcourir un champ de 24 pieds de largeur et à frapper une surface de 55 pieds quarrés ; car, dans la position du recul, la hauteur moyenne du système est de 5 pieds, la longueur de 11.

On conçoit qu'une machine composée d'assemblages si faibles, qui n'agit qu'au moyen de chaînes, de rouages, et tellement ordonnée que si une seule chose casse le service est arrêté, est bien plus vulnérable que nos affûts ordinaires ; aussi est-il presqu'impossible qu'après un ou deux coups,

elle ne soit hors de service. Inépuisable dans ses ressources, l'auteur, pour remédier aux inconvéniens d'un recul aussi immodéré, propose de construire en arrière une petite casemate pour mettre à l'abri les pièces et les hommes ; or le châssis, décrivant dans le plan horizontal 15° de chaque côté de la directrice, il faudrait, pour recevoir l'affût après son recul accompli, un logement dont la porte d'entrée aurait 11 pieds de largeur, l'arrière 17 pieds et la hauteur 14 à 15 pieds. Un pareil logement construit à l'épreuve de la bombe et recouvert de terre, outre le peu d'utilité dont il serait à cause de son ouverture de 11 pieds, gênerait la circulation sur le rempart et entraînerait dans des dépenses de construction considérables. L'auteur répond à cela que la dépense ne sera pas inutile, que toutes ces petites casemates serviront à loger l'artillerie en temps de paix. Nous ne nous arrêterons pas à faire voir ce qu'il y a d'inconcevable dans une pareille destination, mais nous en tirerons cette réflexion : que si l'artillerie n'a pas l'œil sur les constructions qu'on lui destine dans la place d'Alexandrie, il y a tout lieu de craindre qu'après des sommes énormes consommées pour cet objet, aucun des établissemens qu'on lui fournira ne pourra répondre à sa destination. Nous donnerons pour preuve de cette assertion, le bâtiment appelé salle d'artifice qui vient d'être élevé à grands frais à la citadelle de cette place (1). Continuons nos remarques sur les effets du recul.

Après le recul accompli, la chaîne se trouve détendue, ce que nous avons attribué au mouvement de rotation des roues qui, par l'effet de l'impulsion reçue, continuait encore lorsque le système BC avait accompli son recul. L'enrayure et l'inclinaison de la plate-forme occasionent un glissement des

(1) A l'époque où ce rapport a été fait, le général C********* dirigeait la construction des fortifications d'Alexandrie.

4° Que la difficulté insurmontable de ne pouvoir pointer la pièce au-dessous du plan horizontal, rend cette machine d'un service nul dans les circonstances les plus importantes du siége.

5° Que le balancement du système BC, produit par son recul sur un plan incliné et par la réaction de la vis de pointage, détraque la machine, nuit à la justesse du tir, opère la destruction de la pièce, et fait perdre la direction pendant la nuit.

6° Qu'un recul de 23 pieds, sur une plate-forme inclinée de 5°, met les canonniers et la pièce à découvert et les expose aux coups directs et de plongée.

7° Que l'affût présentant aux coups de l'ennemi une espèce de traverse de 55 pieds quarrés, est exposé aux coups du ricochet à raison de sa surface, qui se trouve dans le rapport de 3 à 1 avec l'affût de place de même calibre.

8° Que la machine étant ordonnée de manière que beaucoup de choses entrent comme élémens nécessaires à son action, il s'ensuit qu'elle est plus vulnérable par les coups de boulet et plus destructible par le jeu de son mécanisme que tous les affûts avec lesquels on voudrait la comparer.

9° Que sa construction coûterait infiniment plus cher, tant à cause des matières premières, telles que bois, fers, cuivre, qui doivent toutes être choisies, qu'à cause du temps qu'il faudrait y employer.

10° Que les pièces de bois qui composent la plate-forme étant de dimensions plus fortes que celles des plates-formes ordinaires, son approvisionnement en devient plus cher et plus difficile.

11° Que la manœuvre est beaucoup plus longue que celle des pièces ordinaires, qu'il faut plus de temps, plus de canonniers, plus de peine.

12° Que son service est impossible pour les pièces de 24.

Tel est le résultat de l'examen de cet affût proposé pour remplacer l'affût Gribeauval que l'auteur trouve *versant*, *d'un transport difficile*, *coûteux*, *embarrassant à cause de son châssis et de sa plate-forme*; de cet affût qui devait offrir l'avantage de mettre les canonniers à l'abri en chargeant la pièce.

L'affût Gribeauval n'expose que le haut du corps; celui de l'auteur expose l'affût et sept canonniers;

Il peut servir à tous les calibres, celui de l'auteur ne peut même servir au 12;

Son champ de tir s'étend depuis 9° au-dessus de l'horizon et jusqu'à 30° au-dessous, celui de l'auteur ne s'étend que depuis 5° au-dessus de l'horizon jusqu'à 2° au-dessous;

Cinq canonniers le manœuvrent, celui de l'auteur se manœuvre péniblement avec sept;

Il n'offre que 18 pieds carrés au ricochet, celui de l'auteur en offre 55;

Il est d'une construction simple, celui de l'auteur est d'une construction très-compliquée;

Il est, dit-on, *coûteux*, celui de l'auteur doit coûter deux fois plus;

Embarrassant à cause de son châssis et de sa plate-forme; son châssis a 11 pieds, celui de l'auteur en a 17; sa plate-forme a 15 pieds, celle de l'auteur en a 24;

D'un transport difficile; quatre chevaux suffisent pour le transporter sur le rempart chargé de sa pièce; il faut pour mettre en mouvement celui de l'auteur, enlever la pièce, la recharger sur un porte-corps; il faut donc une manœuvre de force et 8 chevaux. Quelle facilité de transport!

Versant, il ne pourrait l'être que parce que les terre-pleins du rempart ne seraient pas en état, ou parce qu'il aurait le

malheur de rencontrer dans sa route un affût ayant 24 pieds de recul.

Nous arrêterons là notre comparaison. Nous regardons comme prouvé, que cet affût, loin d'offrir les avantages que l'auteur s'était promis, est inférieur sous tous les rapports à l'affût de place de Gribeauval, et qu'il ne peut même servir d'affût de place. Mais l'auteur prétendant le faire servir comme affût de siége et comme affût de côte, il nous reste à examiner son rapport avec ces différens services.

Considérons-le d'abord comme affût de siége.

Les affûts de siége doivent faire de longues routes. Voyons comment il faut s'y prendre pour faire voyager celui-ci : il faut premièrement faire descendre le système BC au bas des plans inclinés, enlever la pièce, la placer sur un porte-corps, lier fortement le système BC à l'affût porte-corps que l'on placera sur l'avant-train (1), disposer les grandes roues. Supposons que tout marche, l'affût étant beaucoup plus pesant que l'affût de siége ordinaire, il faudra deux chevaux de plus. L'essieu de l'affût porte-corps est enveloppé d'une lanterne à fuseaux M, de 1 pied 1 pouce 6 lignes de rayon, les roues ont 2 p. 6 p., la lanterne ne se trouve donc plus qu'à 1 p. 4 p. 6 lig. du terre-plein de la route; nul doute que dans cette position rapprochée de la terre, si les roues entrent dans des ornières un peu profondes, la lanterne arrêtera le tirage, ou se brisera. Il est presqu'impossible que dans une longue route, surtout par la gelée, les cahots ne dérangent ou ne brisent soit la chaîne, soit un petit essieu, soit enfin une de toutes ces petites choses; il faut alors des ouvriers habiles pour les réparations. Lorsque la pluie, la boue,

(1) Les crosses seront très-difficiles à soulever étant surchargées d'un poids de 500 liv.

l'inaction auront arrêté le jeu de la machine, il faudra encore la démonter, graisser les rouages, enfin la mettre en état de servir. L'inventeur en faisant voyager son petit affût *modèle*, sur sa table, n'aura sûrement pas remarqué tous ces inconvéniens, qui paraîtront inévitables à tous ceux qui ont l'expérience de la conduite de l'artillerie. Les mêmes défauts que nous avons remarqués dans l'emploi de cet affût, comme affût de place, se représentent de nouveau en l'employant comme affût de siége ou de côte. Cet affût ne pouvant être ni affût de place, ni affût de siége, ni affût de côte, comme le prétend son inventeur, Son Excellence décidera ce qu'elle voudra qu'il soit.

Plate-forme mobile.

L'auteur, ne croyant pas qu'il doive être limité par la dépense dans la poursuite de ses découvertes, a fait construire à la vieille citadelle d'Alexandrie, un bâtiment représentant une casemate qu'il se propose de placer dans les cavaliers ; c'est ce bâtiment qui a servi à répéter ses expériences. Depuis longtemps il s'occupe de la recherche d'une machine qui, placée dans une casemate, puisse mettre la pièce à l'abri de tous les feux, lorsqu'elle a tiré ou que son service est suspendu, et qui l'élève ensuite pour tirer par dessus un parapet placé sur l'estrados de la voûte de la casemate. (1) Pour obtenir ce résultat, il a imaginé un flotteur dont l'expérience n'a pas été tentée pour de bonnes raisons; il a également imaginé un contre-poids dont l'expérience a été faite l'année dernière sans succès. Enfin cette année, il a imaginé une balance, et c'est de

(1) Voyez les mémoires de l'auteur, page 47.

cette dernière machine dont l'expérience a été faite que nous allons rendre compte. Avant d'en donner la description examinons où et comment il veut l'employer. L'auteur propose de construire dans le bastion un hangard voûté joignant les parapets par deux traverses dont l'ensemble formera retranchement (1) ; ce hangard aura deux étages ; le premier casematé, ouvrira des feux sur les parapets des bastions et offrira un abri pour la pièce; le deuxième formera un cavalier qui battra les approches de la place. Au moyen de la machine proposée, la pièce passant de la casemate sur le cavalier par une ouverture pratiquée dans la voûte, pourra, lorsqu'elle fera le service du cavalier, s'élever pour tirer, redescendre ensuite pour être chargée à l'abri et lorsque son service pour le cavalier deviendra nul, elle restera dans la casemate pour défendre le retranchement.

Quoiqu'il ne soit pas de notre compétence de raisonner sur la fortication, cependant l'auteur ayant bien voulu s'occuper des moyens de perfectionner l'artillerie, nous nous sommes enhardis à lui faire quelques objections sur son système de retranchement dans les bastions, avec d'autant plus de raison que trompé dans les idées de bienveillance qu'il paraît avoir pour notre arme, nous croyons qu'en voulant la mettre à l'abri dans les casemates, il l'expose bien davantage. En effet, les pièces placées sur les cavaliers sont, à cause de leur grande élévation, les moins exposées aux coups du ricochet, et c'est certainement l'endroit où le service de l'artillerie se fait avec le moins de danger ; dans ce cas, la prévoyance de l'auteur devient donc inutile ou à-peu-près; mais si l'on observe que la casemate deviendra le réceptacle de toutes les bombes, qu'aucun de leurs effets destructeurs

(1) Cette idée appartient à Montalembert. Voyez fortification perpendiculaire, planche 5, fig. 1. et 2.

ne sera perdu, soit contre la maçonnerie, soit contre la machine, soit contre les canonniers ; alors on sera convaincu que, bien loin de se trouver plus à couvert, les canonniers seront, au contraire, bien plus exposés. Lorsque la pièce est destinée à défendre le retranchement, il est facile de voir que les batteries de l'ennemi, découvrant le mur de la casemate, auront bientôt ruiné cette défense et que les éclats de brique obligeront promptement à l'abandonner. Ainsi, dans les deux cas, les canonniers et la pièce sont bien plus en danger que sur un rempart ordinaire, abrité par des traverses.

La machine destinée à élever et à abaisser la pièce est une balance à bras de leviers doubles inégaux. Le point d'appui ou tourillon est en fer, taillé en pointe de diamant; il repose dans un encastrement en cuivre fixé dans une traverse. Les plans des tourillons et de l'encastrement sont taillés de manière que lorsqu'ils appuient l'un sur l'autre, les bras de leviers sont arrêtés dans leur mouvement et se trouvent dans la position qu'ils doivent garder. Sur le grand bras de levier repose une plate-forme mobile sur deux charnières qui doit porter la pièce; cette plate-forme se maintient horizontale dans toutes les positions, au moyen d'un levier pénétré par un treuil mobile dans ses tourillons ; les extrémités des leviers sont contenues, sans être arrêtées, par deux étriers en fer; à l'extrémité du petit bras de levier se trouve une caisse destinée à renfermer les poids qui doivent établir l'équilibre avec le bras de levier chargé de la plate-forme et de la pièce. On a fait la manœuvre de cette machine en employant une pièce de 12 montée sur le charriot, et l'affût porte-pièce ou le système ; seulement on a placé, en arrière, l'essieu et les roulettes de l'avant, et en avant l'essieu et les roulettes de l'ar

rière. Détaillons la manœuvre: la pièce, placée sur son affût et sur le châssis de prolongement, se charge à l'abri dans la casemate; lorsqu'elle est chargée, les canonniers, à force de bras, la roulent sur le châssis de la plate-forme, jusqu'à ce que le système corresponde à l'ouverture de la voûte. L'effort des canonniers, qui soulèvent la plate-forme en s'aidant de cordages, rompt alors l'équilibre et éléve le système. On fixe la plate-forme au moyen de verroux ou de barres transversales à l'extrados de la voûte, ensuite on met la pièce en batterie et l'on tire. Lorqu'on a tiré on ramène, par les moyens contraires, le système à l'endroit d'où il était parti.

Nous ne pouvons entrer dans de plus grands détails sur cette manœuvre, parce que les expériences ayant été faites pour la première fois, ont été incomplètes; nous ne pouvons fixer ni le temps, ni le nombre de canonniers nécessaires. Nous avons remarqué seulement que la pièce, montée sur les petits affûts de l'auteur, avait un recul si violent, que si on ne l'eût maîtrisée au moyen de cordages, les heurtoirs de derrière eussent été brisés et la plate-forme mise en pièces; les verroux et barres transversales établis pour donner de la stabilité à la plate-forme, ont ployé après le premier coup; le levier qui maintient la plate-forme horizontalement s'est arqué après 5 ou 6 coups; enfin, après avoir un peu souffert dans ses assemblages, le jeu de cette machine n'a pas donné de résultat positif. On doit s'occuper de corrections et de changemens. Les petits affûts de l'auteur, qui reparaissent encore ici, n'ont pu remplir leur destination; ainsi, loin d'être bons à tout, comme le prétend leur inventeur, il paraît prouvé qu'ils ne sont bons à rien. Le prix d'une machine aussi gigantesque, les bâtimens qui doivent la contenir, les difficultés des réparations, les dangers du service, tout porte à croire que l'on se déterminera à la laisser dans le

romantique, sans la faire jouir des honneurs de l'application.

Nous sentons qu'il peut être pénible pour l'auteur après être entré dans la carrière avec tant d'assurance, après avoir fait des essais nombreux et de grandes dépenses, de n'être parvenu à aucun résultat avantageux. Il doit être convaincu maintenant que lorsqu'on porte ses réflexions sur des objets qui ont pendant long-temps fixé l'attention et les recherches d'hommes éclairés, c'est avec la plus grande réserve, la plus grande circonspection, que l'on doit proposer ses propres idées. Loin de critiquer sans ménagement les officiers distingués qui nous ont précédés dans la carrière, il faut plutôt suivre la route qu'ils ont tracée, car s'il reste encore des améliorations et des découvertes à faire, c'est sur leurs traces qu'il faut les chercher.

Les expériences de ces deux machines ont été faites dans plusieurs séances. On s'est servi de deux pièces de 12, ancien modèle, fondues à Turin; on a tiré sur l'affût 68 coups à boulet sous différens angles, depuis 5° au-dessus de l'horizon jusqu'à 2° au-dessous; la charge a été de deux kilogrammes (poudre de guerre). On a tiré, tant dans la casemate que sur la plate-forme, vingt-deux coups avec la même charge et sous les mêmes angles. Les pièces ont été visitées plusieurs fois et ont servi alternativement.

Alexandrie, le 21 décembre 1809.

Signé à l'original FORCEVILLE et BUREAU
Capitaines d'artillerie.

DE LA DÉFENSE DES ÉTATS

PAR LES POSITIONS FORTIFIÉES.

(Quatrième article.)

SUITE DE LA DÉFENSE DES MONTAGNES DU DEUXIÈME DEGRÉ (1).

Des circonstances où la Frontière se trouve en-deçà de la chaîne des montagnes.

125. Si la frontière se trouve en deçà de la chaîne des montagnes, il ne sera plus possible de defendre la crête de ces montagnes par la combinaison des obstacles du terrain avec les postes fortifiés, comme nous l'avons fait précédemment. On se trouvera également dans l'impossibilité d'établir la liaison des différentes parties de la frontière au moyen de postes fortifiés. Il faudra donc se borner à construire, en arrière des montagnes, un certain nombre de forteresses dont l'assiette et le degré de force seront déterminés d'après les principes exposés ci-dessus (89 — 105).

126. Indépendamment de ces forteresses, il faudra encore construire, en seconde de ligne, des places fortes dans les positions reconnues les plus favorables pour le rassemblement des armées de secours. Ces places de depôts devront être mises en état de résister, par elles-mêmes, assez longtemps pour pouvoir être secourues, d'une manière efficace, par les attaques ou les manœuvres des troupes partant de positions reconnuès en arrière d'elles. De plus, s'il y a quelque direction facile pour rentrer dans les montagnes frontières, il ne faut pas négliger de s'assurer de cette direc-

tion par des forteresses. Il est évident que la force de ces forteresses devra être calculée de manière à ce qu'elles puissent résister depuis l'instant où l'on sera obligé par l'ennemi d'abandonner les montagnes, jusqu'à celui où il sera possible d'y revenir en partant des positions de rassemblement reconnues sous les places de seconde ligne.

Des circonstances où la Frontière coupe une chaîne de montagnes passant d'un pays dans l'autre.

127. En considérant isolément, sous le point de vue militaire, une seule chaîne de montagnes, il importe fort peu que cette chaîne vienne du pays ennemi ou bien qu'elle y entre, puisque les contreforts de la chaîne et les ravins ou vallées qui les séparent courent également, dans l'un et l'autre cas, dans des directions parallèles à la frontière. Au reste, si la dégradation des montagnes est très-régulière, l'on peut considérer leurs sommets comme des crêtes plates, dont la dégradation peu rapide n'offre pas beaucoup plus d'avantages si on les occupe dans un sens que si on les occupe dans un autre, s'il y a, au contraire, quelqu'irrégularité provenant du rabaissement et du relèvement extraordinaire de quelques points particuliers; ces points relevés sont d'ordinaire trop éloignés pour que les uns puissent offrir des avantages sur les autres, lors même qu'ils les commandent. D'ailleurs, si les sommets d'une grande chaîne s'élèvent à mesure qu'ils se rapprochent de la chaîne-mère, ces sommets présentent nécessairement des pentes plus escarpées du côté de la chaîne-mère que du côté de la pente générale; car ce sont alors des sols plus durs et plus lapidifiés, et les eaux doivent enlever une plus grande partie de terre du côté contre lequel elles viennent battre.

128. Il n'y a point de haute chaîne de montagne sans contreforts. Ceux qui partiront de la chaîne principale, dont nous parlons actuellement, seront parallèles à la frontière; ainsi de deux choses l'une, ou ils auront une grande étendue, ou bien ils seront assez courts, n'ayant, par exemple, que 3, 4, ou 5 lieues; dans le premier cas, la défense de la frontière rentrera dans les hypothèses dont nous parlerons plus bas.

129. Dans le second cas, les terrains situés sur les côtés de la chaîne de montagnes seront encore des pays de montagnes; car les contreforts d'une chaîne de montagne élevée ne peuvent être courts, que lorsque le terrain, situé à leur extrémité, est encore assez élevé. Nous considérerons donc la chaîne de montagne à défendre comme située entre deux grandes vallées, sur les côtes desquelles s'élèvent des escarpemens plus ou moins rapides.

130. Si, ce qui arrive ordinairement, les différens ravins qui partent du sommet de la chaîne offrent des positions avantageuses, la clef de ces différentes positions se trouvera sur la crête de la montagne. On peut en donner plusieurs motifs: on observera d'abord qu'en ces points les escarpemens des ravins sont très-peu prononcés; d'un autre côté, il est évident que l'ennemi, une fois maître des positions supérieures de la montagne, pourra plus facilement chasser les défenseurs des autres positions, qu'il ne pourrait le faire en obtenant seulement quelques succès dans des points plus rapprochés du fond des grandes vallés. L'on objectera, sans doute, que les positions élevées derrière les ravins ou vallées qui descendent de la crête d'une grande chaîne, seront très souvent trop étendues, pour que l'on puisse entreprendre de les défendre sans s'exposer aux inconvéniens des positions trop vastes. Mais il faut remarquer que les directions de marche

praticables parallèles aux crêtes d'une grande chaîne, se rencontrent très-rarement, tandis qu'au contraire les ravins ou vallées parallèles à la frontière seront tres-communs dans la circonstance qui nous occupe.

Il en résulte que, même en attendant, pour faire partir des troupes de la crête de la montagne, que les mouvemens de l'ennemi ayent irrévocablemént prononcé les directions dans lesquelles il veut agir, ces troupes arriveront encore à temps pour arrêter l'ennemi derrière quelqu'une des vallées; mais ce n'est pas là leur seul avantage ; il est très-probable qu'elles rencontreront quelque colonne isolée de l'ennemi, au moment où elle sera occupée à traverser quelque vallée. Cette colonne sera alors évidemment compromise; car les troupes placées près du sommet, pourront se concentrer beaucoup plus promptement que celles de l'ennemi, attendu que les vallées sont d'autant moins larges et moins profondes qu'elles sont plus près de leur origine. Au reste ces raisons, qui tiennent plus à la tactique qu'à la stratégie, nous amèneraient à conclure que les crêtes de la grande chaîne sont aussi un emplacement naturel pour les fortifications de campagne; il n'en est pas moins certain que c'est là aussi que doivent être placées les forteresses, si l'on se propose de se servir de fortifications permanentes pour perfectionner la défense du pays. On voit que de telles forteresses assureront la conservation de points extrêmement importans, et qu'elles auront une énorme sphère d'activité. L'ennemi sera donc forcé d'en faire le siége, s'il veut faire un pas dans le pays sans craindre à tout moment pour ses convois. Nous ajouterons que les garnisons de ces forteresses n'auront pas seulement l'avantage que nous avons développé plus haut concernant l'attaque des convois qui traverseraient quelqu'une des vallées descendant de la grande chaîne; elles auront de plus le

précieux avantage d'avoir, dans toutes leurs entreprises, leurs flancs couverts par quelqu'une de ces vallées. Car, au moyen de quelques dispositions de forces mobiles, on pourra facilement les empêcher d'être attaquées inopinément en flanc, ce qui leur permettra de s'éloigner davantage des forteresses. Concluons que si l'on a à défendre quelque chaîne de montagne dont la crête soit coupée par la frontière, il faut occuper cette crête par une forteresse. La sphère d'activité de cette forteresse sera par le fait plus grande que si elle était construite dans un pays ouvert.

131. Il sera nécessaire aussi d'avoir en arrière une deuxième forteresse, distante de six lieues plus ou moins, suivant les circonstances, et placée d'après les mêmes principes; celle-ci servira d'ordinaire à renfermer les dépôts de munitions nécessaires aux troupes qui voudront secourir la première; de plus, elle aura souvent pour objet de se rendre maîtres de positions que l'ennemi pourrait occuper avec avantage pour empêcher de porter secours à la forteresse de première ligne. Si l'on tient compte du temps que l'on gagnera par la défense de ces deux forteresses, et de celui que l'on pourra gagner par leurs accessoires, on restera convaincu qu'elles assureront à cette partie de la frontière une force à-peu-près égale à celle que pourrait avoir toute autre partie.

132. On sent facilement que le degré de force de la forteresse de première ligne doit être tel que cette forteresse puisse résister, par elle-même, plus de temps qu'il n'en faut à une armée d'observation pour se réunir dans les environs de la forteresse de deuxième ligne, et pour la secourir par des manœuvres directes ; car la nature du terrain qui fait que ces forteresses sont plus difficiles à investir, et qu'elles ont une sphère d'activité plus étendue, fait aussi qu'il est

impossible de les secourir autrement que par des manœuvres directes.

133. Quant aux forteresses de deuxième ligne, leur force doit être proportionnée à la longueur du temps probable qui s'écoulera, entre les attaques des positions d'investissement, et l'instant où pourront réussir les attaques ou manœuvres exécutées par les corps de secours, que l'on réunira dans des positions choisies en arrière des forteresses.

134. Le choix des points convenables pour construire des forteresses, sur une chaîne de montagnes perpendiculaires à la frontière, ne sera nullement difficile quand les montagnes auront une dégradation à-peu-près régulière. Cette dégradation n'influera pas beaucoup, comme nous l'avons déjà dit (127), sur les avantages que l'on pourra tirer du terrain, relativement aux dispositions qui n'embrasseront que le sommet de la montagne,

135. Cependant il ne faudra pas négliger, si cela est possible, de construire les forteresse sur les cols les plus étroits et formés par les ravins les plus profonds. Ce sera un des meilleurs moyens pour rallentir beaucoup les manœuvres d'investissement de l'ennemi, et s'assurer en même temps l'appui de ses ravins dans tous les mouvemens qu'on exécutera contre ses communications.

136. Si les pentes des montagnes offrent tout-à-coup de grands escarpemens, il faudra tâcher de laisser les cols resserrés sur celui des côtés de la place dont le front de défense sera le plus faible, afin de se ménager la ressource d'obliger l'ennemi à présenter un front d'attaque plus resserré que le front de défense.

137. S'il y a un côté de la chaîne sur lequel l'ennemi puisse diriger des lignes d'opérations plus faciles ou plus menaçantes que sur l'autre, s'il y a enfin un côté de la

chaîne sur lequel il soit beaucoup plus difficile que sur l'autre d'assurer la liaison de la crête de la montagne avec le reste de la frontière, ce sera de ce côté qu'il faudra rapprocher la forteresse. Il sera même à propos quelquefois de l'avancer de ce côté jusqu'à la limite du terrain dont l'ennemi pourrait couper la communication avec le reste de la crête de la montagne. De cette manière on pourra dans les mouvemens dirigés contre les communications de l'ennemi, profiter de l'appui et des avantages qu'offriront les ravins placés ainsi à une petite distance de la forteresse. On verra, plus tard, comment on pourra aussi tirer parti de ces mêmes ravins pour parcourir ou faciliter les communications des montagnes avec les vallées.

138. S'il résulte de la configuration moins régulière des montagnes, qu'il y ait des points où les crêtes présentent soit des pentes plus rapides, soit des contrepentes plus escarpées, ce sera alors en avant de ces points qu'il pourra convenir de construire des forteresses. En effet, pour peu qu'il n'y ait pas très-près, et en avant des pentes ou contrepentes dont nous parlons, des points très élevés dont l'ennemi puisse s'emparer, ces pentes offriront des positions excellentes pour soutenir les forteresses. Ces positions seront très-difficiles à attaquer de front, étant couvertes par les forteresses; elles seront en outre, très-difficiles à tourner ou bien à attaquer en flanc; car les nombreux ravins ou vallées qu'il faudra passer, pour exécuter cette opération sur les côtes de la grande chaîne, ralentiront les mouvemens de l'ennemi et donneront l'occasion de l'attaquer avec avantage pendant l'exécution de ses manœuvres.

139. S'il se trouve dans la crête de la grande chaîne des points qui présentent des pentes rapides faisant front à l'intérieur du pays, il faudra construire les forteresses en

avant de ces pentes de manière à ce qu'elles puissent battre, par leur feu, les positions avantageuses que l'ennemi pourrait prendre pour couper leurs communications avec l'intérieur du pays.

140. Les principaux accessoires d'une forteresse construite sur la crête d'une chaîne de montagnes perpendiculaires à la frontière, sont incontestablement de bons débouchés qui conduisent, en suivant les différens ravins, ou mieux encore les différens contreforts de la chaîne principale, vers les différentes parties des vallées situées sur ses côtés. Occupons-nous actuellement d'autres accessoires qui ne sont pas à la vérité d'un usage aussi habituel, mais qui ne sont pas pour cela moins importans.

141. Nous avons fait voir, un peu plus haut, pour quelle raison la sphère d'activité d'une forteresse construite sur la crête de la chaîne de montagnes était très-étendue. Il est certain que cette sphère d'activité ne serait jamais restreinte que par la force de la garnison, et qu'elle s'étendrait presque au fond des vallées situées sur les deux côtés de cette chaîne, si la dégradation des montagnes étant regulière, celles-ci n'offraient quelquefois, sur leurs contreforts, et souvent même dans la racine de ceux-ci, des points qui se relèvant tout-à-coup, commandent les environs de manière à gêner toutes les manœuvres que l'on pourrait exécuter à quelque distance des forteresses. S'il se rencontre de tels points ils devront être occupés par des forts, afin que l'ennemi ne puisse s'en emparer et s'en servir pour faire échouer les opérations réellement vigoureuses que les garnisons pourraient exécuter contre ses convois, dans le cas où il tenterait de les faire passer sur le côté des forteresses.

142. On conçoit facilement que les moyens d'arrêter l'ennemi, en lui faisant craindre pour ses convois, seraient

presqu'entièrement annulés, si cet ennemi pouvait s'emparer de points qui resserrassent beaucoup la sphère d'activité des forteresses; d'un autre côté, des forts sont rarement susceptibles de résister autant de temps que de grandes forteresses; la disposition relative des forteresses et des forts dont nous venons de parler, doit donc avoir pour objet de conserver entre eux des communications sûres, ou bien des communications que la garnison puisse se rouvrir par ses propres forces si elles sont interrompues. De cette manière les forts construits pour empêcher l'ennemi d'occuper des postes qui resserreraient directement la sphère d'activité de la forteresse principale, ou pour fermer à l'ennemi des débouchés dont il pourrait se servir pour parvenir au même but, n'auront besoin que de la force nécessaire pour résister par eux mêmes pendant tout le temps qu'ils ne seront par secourus par la garnison de la forteresse principale.

143. Nous terminerons nos réflexions en faisant observer que le cas particulier dont nous parlons actuellement, se rencontre très rarement tout-à-fait isolé des autres; ce n'est pour ainsi dire qu'un échafaudage dont nous nous sommes servis pour nous préparer à traiter les différentes questions dont nous allons nous occuper.

ESSAI D'UNE INSTRUCTION

SUR LE PASSAGE DES RIVIÈRES ET LA CONSTRUCTION DES PONTS MILITAIRES, A L'USAGE DES OFFICIERS D'INFANTERIE ET DE CAVALERIE.

(6e article avec planche.)

DE LA CONSTRUCTION DES PONTS MILITAIRES.

Lorsqu'une rivière a plus d'un mètre et demi de profondeur, lorsque son fonds est vaseux ou d'un sable fin qui se délaie sous les pieds, les troupes ne peuvent plus la franchir à gué, et l'on est obligé, pour la traverser, d'employer des corps flottans, allant d'une rive à l'autre, ou d'établir des ponts. L'on a vu, dans les chapitres précédens, quels sont les moyens les plus prompts de se servir des corps flottans. Il ne nous reste plus qu'à faire connaître la construction des différens ponts dont une armée peut faire usage.

Aux armées, la construction des ponts se lie toujours à quelques beaux faits d'armes. La promptitude avec laquelle on a pu les établir, a souvent contribué à faire réussir des opérations importantes dont ils étaient le pivot. L'on citera toujours le pont de Darius sur le Bosphore de Thrace, ceux de Xerxès sur l'Hellespont, celui de César sur le Rhin; le pont du prince de Parme sur l'Escaut, en 1585, lors du siége d'Anvers; les ponts jetés sur le Rhin par Turenne, par Jourdan, par Moreau; les ponts jetés sur le Danube, en 1809, par l'armée française, et

tant d'autres exemples qui prouveraient même que les armées ont été appelées à jeter des ponts sur des bras de mer, comme sur les rivières les plus larges et les plus rapides.

La stratégie moderne, qui embrasse dans ses combinaisons une si vaste étendue de terrain, et qui ne veut plus que les eaux soient un obstacle à ses opérations, exige que l'art du pontonnier prenne une plus grande extension, qu'il soit étudié et compris dans chacune de ses parties par tous les chefs militaires.

Un général qui connaîtra les ressources de toute nature que cet art offre pour faciliter le passage des rivières, ne se verra plus arrêté dans ses mouvemens par aucun cours d'eau; il saura indiquer et discuter les moyens dont il veut qu'on se serve pour les franchir. Depuis la paix, beaucoup d'expériences ont été faites dans le but de trouver les moyens les plus prompts et les plus faciles de passer les rivières, et l'on a vu toutes les puissances de l'Europe chercher à perfectionner leurs équipages de pont pour leur donner une mobilité telle qu'ils satisfassent à toutes les exigences de la guerre.

De tous les moyens de communication qu'on peut établir sur une rivière, les ponts sont ceux qu'on doit préférer. Le passage des troupes de toutes armes s'y succède sans interruption, et ils peuvent supporter les plus lourds fardeaux qu'une armée traîne à sa suite.

L'on distingue dans tous les ponts deux parties principales : le *tablier*, sur lequel on passe, et les *corps de supports* qui maintiennent ce tablier au-dessus de la surface des eaux.

Le tablier se compose de *poutrelles*, allant d'un corps de supports à l'autre, et de madriers dont on recouvre les poutrelles.

Les ponts militaires prennent le nom des corps de supports employés à leur construction. Ainsi les armées ont jeté des ponts de voitures, de gabions, de chevalets, de bateaux, de radeaux, ainsi que des ponts de pilotis et de cordages.

Les ponts de bateaux, que l'on préfère à tous les autres pour les passages de vive force, et qui peuvent être tendus sur toutes les rivières, pourvu qu'elles aient assez de profondeur pour que les bateaux soient toujours à flot sont ceux que l'on construit le plus généralement aux armées.

Les ponts de radeaux peuvent remplacer les ponts de bateaux sur presque toutes les rivières; mais il ne faut pas que le courant ait plus de deux mètres de vitesse par seconde parce qu'au-delà il serait très-difficile et presque impossible de tendre un pont de radeaux, que d'ailleurs le choc du moindre corps flottant pourrait rompre.

L'on ne jette les ponts de chevalets que sur des rivières de 3 mètres au plus de profondeur, et dont le courant n'excède pas 1 m 50 de vitesse par seconde.

Les ponts de voitures ne se construisent que sur des rivières guéables; ceux de gabions n'ont été employés que sur des marais, ou sur de petites rivières peu profondes et à fonds vaseux.

Les ponts de pilotis peuvent être établis sur toutes les rivières dont le fonds n'est pas de rochers, pourvu qu'elles ne soient pas trop profondes. Ce sont de tous les ponts militaires les plus solides; mais les travaux qu'exigent leur construction ne permettent de s'en servir que sur les derrières de l'armée, et pour remplacer les ponts de bateaux.

Les ponts de cordages se tendent sur les ravins profonds et escarpés dont la largeur n'excède pas 40 mètres, ou sur

des rivières qui ne dépassent pas cette largeur. On les a quelquefois tendus sur des arches rompues. On n'emploie les ponts de cordages que lorsque les circonstances empêchent l'usage de toute autre espèce de pont.

L'emploi d'un corps de supports sous un pont n'en exclut pas les autres. Les localités et le matériel dont on peut disposer forcent souvent de mettre sous un pont différens corps de supports ; on les combine alors de la manière la plus avantageuse pour que le tablier du pont reste toujours dans un plan à-peu-près horizontal ; des différences trop brusques de niveau nuiraient à la solidité du pont, et retarderaient le passage des voitures.

Quoique l'une des premières conditions que l'on exige dans les ponts militaires soit une très-grande promptitude de construction, il ne faut jamais que la célérité nuise à la solidité. Il vaut mieux retarder de quelques instans la construction d'un pont, pour lui donner toute la rigidité désirable, que d'avoir à craindre sa rupture pendant le passage de l'armée ; événement grave qui peut avoir les conséquences les plus fâcheuses.

Les ponts militaires, dont l'usage n'est jamais que momentané, ne demandent pas le degré de solidité qu'on exige dans les ponts stables. On se borne à leur donner une force telle qu'ils puissent supporter sans danger les plus lourds fardeaux que les armées traînent à leur suite et résister à l'action du courant qui tend continuellement à entraîner avec lui les corps de supports.

Un pont résistera à la première de ces deux causes de rupture, si l'on donne aux corps de supports et au tablier une force suffisante.

La force des supports dépend de leur volume, s'ils sont flottans, et dans tous les cas de la résistance verticale qu'ils

peuvent opposer, par la solidité de leur construction, aux charges qu'on leur fait supporter (1).

La force du tablier dépend du nombre, de l'équarrissage, et de la portée des poutrelles de chaque travée, ainsi que de la largeur, de l'épaisseur, et de la portée des madriers (2).

On rend un pont capable de résister à l'effort du courant: par un bon système d'ancrage, en mettant entre les supports le plus grand intervalle possible pour faciliter l'écoulement des eaux, et en plaçant exactement la longueur des supports dans la direction du courant.

La liaison intime des diverses parties du tablier entre elles et avec les corps-supports, augmente encore la résistance

(1) L'on a fait connaître, en parlant de la construction des radeaux les différentes charges qui peuvent passer sur un pont militaire, et l'espace qu'elles occupent.

(2) La distance qui se trouve entre les deux points d'appui les plus rapprochés qui soutiennent une pièce de bois, se nomme la *portée* de cette pièce.

D'après M. Navier, le poids P, dont il faut charger une poutre équarrie en chêne, en son milieu, pour la rompre, est exprimé par la formule suivante :

$$P = 4000,000 \frac{b. h^2}{l}$$

b étant la largeur de la pièce de bois placée horizontalement, h sa hauteur, et l la distance entre les deux points d'appui ; ces quantités sont exprimées en mètres, et P en kilogrammes.

Pour la résistance des pièces en grume et non équarries, il donne la formule :

$$P = 2,356,194 \frac{d^3}{b}$$

d étant le diamètre de la pièce de bois considérée comme cylindrique. Si le poids, au lieu d'être au milieu de la pièce, est également réparti sur toute sa longueur, il faudra une charge double pour déterminer sa rupture.

La résistance horizontale d'une pièce dont les extrémités sont invariablement encastrées est, toutes choses égales d'ailleurs, double de celle de la même pièce, dont les extrémités seraient libres.

En attendant des résultats plus positifs que ceux obtenus jusqu'à ce jour, on peut regarder une pièce de sapin comme ayant autant de résistance horizontale qu'une pièce de chêne.

du pont contre les effets du courant, et reporte aussi sur les corps de supports voisins une partie de la charge qui se trouve au-dessus d'un des corps de supports.

L'intervalle à laisser sous un pont, entre les corps de supports, dépend encore de la force relative des supports et des bois qu'on peut employer pour le tablier; quelle que soit la force de chacune de ces deux parties, c'est la plus faible qui servira à déterminer l'intervalle.

L'obligation de mettre les corps de supports dans la direction du courant, ne permet pas toujours de placer le tablier du pont perpendiculairement à leur longueur. Souvent même sur les grandes rivières, où le courant n'est pas toujours parallèle à lui-même dans toute la largeur de son lit, on ne peut parvenir, quelques efforts qu'on fasse, à tendre les ponts flottans en ligne droite.

La liaison des parties du tablier est alors moins rigide. On cherche à y remédier en donnant au pont une courbure telle qu'elle présente sa convexité en amont, afin que l'action du courant, au lieu de désunir les diverses parties du tablier, les resserre davantage entre elles, et augmente la résistance du pont.

Tout officier qui recevra l'ordre de faire jeter un pont, devra, après s'être informé du matériel et des ressources dont il peut disposer, aller reconnaître soigneusement l'emplacement désigné pour le pont; il y mesurera la largeur et la profondeur de la rivière, la vitesse du courant, et il examinera la nature du fonds. D'après ces données il déterminera la composition du pont à construire, et il pourra calculer tout le matériel dont il aura besoin, en se ménageant quelques ressources pour parer aux accidens, ou pour donner plus d'étendue au pont si la rivière venait à croître. Il mettra la plus grande activité et le plus grand ordre dans

tous ses préparatifs. Il distribuera à chacun son travail, afin qu'il n'y ait d'hésitation pour personne, et que la tâche soit également répartie sur tous. Il fera établir des chantiers à la rivière, de bonnes communications pour ses convois; il prendra les mesures les plus convenables pour faire arriver sans confusion tout le matériel à l'emplacement du pont; il le fera ranger de manière à n'éprouver aucun retard pendant la construction, et pour qu'on puisse trouver chaque objet à l'instant où l'on devra s'en servir. Il fera abattre et tailler en pentes douces les rives escarpées.

Tout le matériel étant préparé et disposé le long de la rive, l'officier commandant divisera, pour construire le pont, les travailleurs en détachemens distincts; il désignera à chacun d'eux la nature de leurs fonctions; il fera régner le plus grand silence, et veillera à ce que chacun ne remplisse que les fonctions qui lui ont été assignées, sans s'occuper du travail des autres; c'est le seul moyen d'assurer la régularité et la solidité de toutes les parties du pont.

Pendant la construction, il ne laissera circuler sur le pont que les hommes nécessaires au travail, et il fera éloigner les curieux quel que soit leur grade; ils entravent sans utilité la manœuvre, et courent les risques d'être blessés ou d'être jetés à l'eau.

Ponts jetés sur de petites rivières, canaux ou fossés.

Le plus simple de tous les ponts qu'on puisse établir, pour le passage de l'infanterie, consiste à (fig. 1, pl. 9) jeter en travers de la rivière des pièces de bois ou des corps d'arbres assez longs pour poser à-la-fois sur les deux rives, et d'un équarrissage assez fort pour ne point se rompre sous le poids des hommes; en réunissant plusieurs de ces pièces de bois

les unes à côté des autres, on pourrait avoir un pont assez large et assez fort pour le passage de l'infanterie marchant sur plusieurs hommes de front, et pour celui de l'artillerie de campagne.

Ces pièces de bois portent le nom de *longerons*, *longuerines*, *poutres*, et celui de *poutrelles*, quand elles ont moins de o. 19 à o. 20 d'équarrissage (de 7 à 8 pouces).

Si l'on possède les moyens de couvrir ces poutres ou poutrelles de madriers, on peut donner au pont plus de largeur, en espaçant les poutres, de milieu à milieu, de o. 50 à un mètre. Cet intervalle dépend nécessairement de la force des poutres et de l'épaisseur des madriers.

Le dépôt des madriers se place, pour tous les ponts militaires, à la droite de l'entrée du pont; on les empile régulièrement pour pouvoir en disposer plus vite et plus commodément. Chaque madrier, pendant la construction des ponts, est apporté par deux hommes; ils le tiennent sous le bras droit, à o. 30 (un pied environ) des extrémités, et marchent l'un derrière l'autre par la droite du pont; ils remettent leur madrier aux hommes chargés d'en couvrir le pont, et s'en retournent en file par la gauche du pont.

Deux hommes sont chargés de placer les madriers sur le pont, ils font face à la rive de départ; l'un a un pied posé sur chacune des deux poutres ou poutrelles d'amont; l'autre se tient de la même manière sur les deux poutres d'aval; ils couchent chaque madrier qu'on leur apporte à quelques centimètres du dernier posé, et le poussent avec force pour resserrer les madriers précédens.

Au lieu de clouer les madriers sur les poutrelles, opération toujours longue, peu praticable à la guerre, et qui retarderait le repliement des ponts, on assujettit les madriers

par des *guindages* ; c'est ainsi qu'on appelle les poutrelles a b et c d, qu'on place sur les madriers de chaque côté du tablier du pont. Les poutrelles de guindage correspondent exactement aux poutrelles extrêmes du tablier ; et on les réunit à celles-ci par des cordages qu'on brêle fortement. Ces cordages e e prennent le nom de *commandes de guindages*. Chaque commande embrasse la poutrelle du tablier et celle de guindage, en passant entre les joints des madriers ; on en forme une couronne dans laquelle on introduit un billot f, pour serrer le tout invariablement. On arrête les billots avec un menu cordage g, nommé *commande de billot* (voir aussi fig. 9).

Les madriers des équipages de pont sont entaillés vers leurs extrémités, pour faciliter le passage des commandes (voir fig. 8).

Dans beaucoup de circonstances, on s'est servi en campagne, à défaut de madriers pour couvrir le tablier du pont, de rondins, de fascines, de claies ; pour éviter alors que le tablier du pont ne présente une surface trop raboteuse, sur laquelle les voitures ne pourraient passer sans ébranler tout le système, on jettera sur le tablier une couche de sable, de terre, ou de gravier, qu'on damera fortement.

Lorsque le petit pont dont nous venons d'indiquer la construction doit servir au passage d'un corps d'armée, l'on ne se bornera plus à poser simplement les extrémités des poutrelles sur les rives, surtout si le terrain est peu résistant, car par la pression qu'exerceront les fardeaux en passant sur ce pont, les poutrelles pourraient s'enfoncer inégalement dans le sol et faire gauchir la surface du pont. On établit alors des culées sur chacune des deux rives.

Les culées des ponts de campagne se composent d'un

corps mort A B (fig. 1 et 8), et d'un madrier C D placé de champ. Le corps mort est une pièce de bois de 4 à 5 mètres de longueur sur o. 20 à o. 25 d'équarrissage.

Après avoir abattu en pente douce les rives trop élevées, on détermine l'emplacement du corps-mort; il doit être placé perpendiculairement à la direction du pont, et dans les ponts qui ont des corps de supports fixes, être de niveau avec la face supérieure de ces corps de supports; on juge à vue d'œil de sa position. Derrière et contre le corps mort, on met un madrier CD de champ; il s'élève au dessus du corps mort d'une quantité égale à l'équarrissage des poutrelles. On maintient le corps-mort par quatre piquets dont deux E et F derrière le madrier de champ et le dépassant, les deux autres C et H contre la face de devant leur tête effleurant le dessus du corps-mort.

Les poutrelles sont fixées sur les corps morts par des clameaux (fig. 1), ou par des cordages (fig. 8) nommés *commandes de poûtrelles* lorsque les corps morts, comme ceux des équipages de ponts de campagne, sont pourvus de crochets.

Les pontonniers allemands préfèrent mettre derrière le corps-mort, au lieu du madrier de champ, une forte pièce de bois placée de la même manière. Cette disposition est bonne et donne plus de solidité à la culée.

Si les poutres ou poutrelles, quoiqu'assez longues pour porter en même temps sur les deux rives, n'étaient pas d'un équarrissage assez fort pour donner au pont toute la solidité convenable, il faudrait chercher à diminuer leurs portées. Les figures 2, 3 et 4, indiquent sans qu'il soit besoin de les détailler les moyens que propose le général Hoyer pour parvenir à ce but.

Lorsque les bois ne sont point assez longs pour atteindre

les deux rives, le général Douglas prescrit de former les ponts en faisant croiser les arbres, comme on le voit fig. 5 et 6, et en les maintenant par d'autres arbres ou fortes branches faisant l'office de traverses et sur lesquelles poseront les poutrelles du tablier.

Des expériences faites en 1831, à Strasbourg, ont démontré que ces ponts ne peuvent s'établir que sur des canaux de 15 mètres au plus de largeur.

Ces moyens sont fort ingénieux sans doute, mais leur exécution n'est pas toujours facile; on parviendra dans beaucoup de circonstances plus promptement à ses fins, en faisant construire un ou deux petits chevalets qu'on placera dans la rivière, soit pour diminuer la portée des poutrelles, soit pour supporter les extrémités des bois trop courts pour atteindre les deux rives.

On peut encore remplacer les chevalets par des piles de madriers, ou des blocs de bois superposés les uns sur les autres et arrêtés par deux rangs de bons piquets enfoncés fortement dans le lit de la rivière.

Les Anglais, dans l'Amérique septentrionale, ont souvent fait franchir à leur infanterie de petites rivières rapides, en jetant à l'eau un arbre de bois léger assez grand pour toucher à la fois les deux rives. Après avoir abattu l'arbre on le mettait à l'eau le long du bord, la tête en amont, on retenait l'extrémité du tronc à la rive, on poussait la tête au large, et le courant portait le sommet de l'arbre au bord opposé. Si la rivière était trop large pour qu'on put la traverser avec un seul arbre, on abattait sur chaque rive un gros arbre qu'on mettait à l'eau, comme dans le cas précédent, on attachait un cordage aux branches de chaque arbre, on maintenait les troncs près de terre l'un vis-à vis de l'autre, on poussait les som-

mets au large en lâchant également les deux cordages de manière que les arbres puissent se rencontrer au milieu de la rivière et croiser leurs branches. Ces deux arbres, qui formaient un angle saillant en amont, offraient une communication que l'on rendait praticable en élaguant les branches les plus élevées au-dessus de l'eau. Au besoin l'on soulevait la tête des arbres par des branches fourchues appuyées sur le fond de la rivière.

Quand on a des bois en grume plus légers que l'eau, on peut former promptement un passage pour l'infanterie en établissant le long de la rive un radeau composé d'une ou de plusieurs files de pieces de bois et en plaçant le radeau au travers de la rivière par un quart de conversion. Si les arbres sont forts et que l'on puisse se procurer des planches, on composera le radeau de deux files d'arbres éloignées l'une de l'autre d'un mètre environ et recouvertes de planches clouées en travers; après la conversion on arrêtera ce petit pont aux rives par des cordages fixés à des piquets plantés dans le sol.

Ponts de voitures.

Avant les guerres de la révolution, on menait à la suite de l'avant-garde des armées françaises une voiture appelée *pont-roulant*, qui servait à jeter des ponts sur de petites rivières peu profondes. On portait avec une seule de ces voitures une longueur de 14 mètres environ. La voiture se plaçait dans l'eau perpendiculairement aux rives; il y avait sur chaque corps d'essieu des montants entre lesquels s'élevaient et s'abaissaient à volonté des supports ou chapeaux qui portaient les poutrelles, les unes allant d'un support à l'autre, les autres d'un support à la rive; on couvrait les

poutrelles de volets, ayant 2^m. 27 (7 pieds) de longueur sur o. 75 (2 p. 4 p.) de largeur. Quand les rivières avaient plus de 14 mètres de longueur on mettait plusieurs ponts roulans à la suite les uns des autres.

L'usage de ces voitures a été abandonné depuis long-tems.

Lorsque les Anglais firent en 1809 une descente dans l'ile de Walcheren et voulurent envahir la Hollande, ils débarquèrent à la suite de leur armée, pour n'être point arrêtés dans leur marche par les nombreux canaux dont ce pays est coupé, un système tres-léger de petits ponts portés sur des charrettes à deux roues. Chaque charrette était chargée de deux cadres de 8^m. 60 de longueur sur 1^m. 20 de largeur, et du nombre nécessaire de volets pour couvrir le tablier.

Avec un seul de ces cadres on tendait un pont, pour l'infantérie, sur un fossé qui n'avait pas plus de 8 mètres de largeur; on plaçait pour le passage de l'artillerie de campagne deux de ces cadres l'un contre l'autre. On pouvait en combinant les deux cadres d'une autre manière, faire passer à l'infanterie des rivieres ou canaux de 15 à 16^m de large au plus; à cet effet, après avoir mis un support A fig. 7 entre les deux brancards, on conduisait la charrette au milieu de la rivière; on dressait les brancards et on les maintenait verticalement au moyen des cordages B, attachés à leurs extrémités et arêtés aux rives. Chacun des cadres avait pour point d'appui d'un côté la traverse A et de l'autre la rive (1).

Les soldats anglais avaient acquis une si grande habitude de jeter ces ponts qu'ils ne mettaient pas plus de vingt minutes pour les établir entièrement.

Souvent l'on a employé en campagne, sur des rivières peu

(1) Voir pour plus de détails l'*Essai sur les Ponts Militaires*, par le général Howard Douglas, traduit de l'Anglais par M. Vaillant, capitaine du génie.

profondes, des voitures comme corps de supports de pont. L'on peut se servir indifféremment pour cet abjet des voitures agricoles, ou des voitures de l'artillerie; on conseille cependant de donner la préférence à ces dernières, qui sont d'une construction plus solide et qui par conséquent résisteront mieux sous le pont.

En avril 1825, une partie du quatrième corps de l'armée française en Espagne, passa la Fluvia près Crespia sur un pont de charrettes.

Soit R (fig. 8) une rivière sur laquelle on veuille établir un pont de voitures, en se servant des chariots de parc de l'artillerie. On commencera par consolider et relier entre elles les ridelles de chaque chariot au moyen de traverses *a*, *a* entaillées à demi bois. Sur le milieu de ces traverses et et dans le sens de la longueur du chariot, on fixera par des clameaux ou autrement un chapeau *b*, *b*. C'est sur ce chapeau que poseront les poutrelles *c*, *c* du tablier. Si le chapeau n'était point assez élevé, on l'exhausserait davantage en le faisant porter sur un échafaudage de traverses, se croisant perpendiculairement, comme l'indique la figure 8 pour le chariot n° 2.

Afin d'éviter que le poids entier du tablier ne pèse sur les ridelles, on place sous les traverses *a*, *a* des étançons ou chandelles *d*, qui auront le fond du chariot pour point d'appui. Si le pied de ces chandelles ne porte pas directement sur les corps d'essieu, on les fera poser sur des semelles placées en travers du fond du chariot et portant sur les brancards par leurs extrémités.

Lorsque toutes les voitures sont disposées comme on vient de l'indiquer, on établit la première culée, on conduit le chariot n° 1 dans le lit de la rivière, on le place parallèlement à la rive et vis-à-vis de la première culée. La distance

du premier chariot à la culée et des chariots entreeux se règlera sur la force des bois du tablier, et sur le poids des fardeaux à faire passer sur le pont. Tandis qu'on placera les poutrelles de la première travée et qu'on les couvrira de madriers, on aménera le chariot n° 2 et successivement les autres pour les ponter de la même manière. Les poutrelles du tablier, qui se croisent sur les chapeaux sont maintenues et jumelées entre elles par des cordages ou des clameaux; des poutrelles de guindage maintiendront les madriers.

Toutes les fois que le fonds de la riviere sera peu résistant, on placera les roues sur de forts chantiers K, et on les calera pour assurer la position des chariots.

Ce pont ne peut guère se construire sans qu'on fasse mettre des hommes à l'eau, tant pour aider à placer les chariots que pour faire passer les poutrelles du tablier d'un chariot à l'autre. L'on sait d'ailleurs qu'on ne peut jeter ce pont que sur des rivières d'un mètre à un mètre et demi de profondeur au plus.

Ce que l'on vient de prescrire, pour la contruction d'un pont de chariots de parc, indique suffisamment ce que l'on aura à faire quand on emploiera des voitures prises dans le pays. Il faut surtout avoir l'attention de disposer ces voitures de manière à faire porter directement sur les essieux la plus grande partie des poids.

Ponts de gabions.

Presque tous les auteurs qui ont écrit sur les ponts militaires sont entrés dans de grands détails sur la construction des ponts de gabions, et ont insisté sur leur utilité. On peut en effet, lorsqu'on se trouve à proximité d'une forêt ou de grands bois taillis, établir ces ponts sur de petites rivières,

sur des marais, sur les terrains vagues, marécageux, peu élevés, d'une assez grande étendue, que les rivières en débordant couvrent d'eau et qu'il faut traverser pour arriver près du lit de la rivière, à l'emplacement véritable du pont qu'on doit jeter pour la passer.

Les dimensions des gabions varient selon le dégré de résistance qu'on veut donner au pont; on établit avec des gabions de 1m 50 à 2 mètres de diamètre un pont capable de supporter les plus lourds fardeaux Les gabions ordinaires de l'artillerie, de 0.05 de diamètre, suffiront pour un pont destiné au passage de l'infanterie.

La hauteur à donner aux gabions sera déterminée par le profil de la rivière.

La manière de construire les gabions se trouvant détaillée dans tous les ouvrages militaires élémentaires, il est inutile d'en parler ici.

Les gabions étant terminés et les bois nécessaires au pont ayant été abattus et rassemblés près de la rive, on procédera à la construction du pont. L'on commencera par établir la première culée, on placera ensuite en se servant d'une nacelle, ou en faisant mettre des hommes à l'eau, un premier rang de trois à cinq gabions, selon la largeur qu'on veut donner au pont, à 4 ou 5 mètres du corps-mort; ce rang de gabions sera posé parallèlement à la culée. Pour donner de la stabilité aux gabions on les remplira de gravier, ou de terre mêlée de pierres qu'on damera fortement. On mettra sur ce rang de gabions un fort chapeau sur lequel se croiseront les poutrelles du tablier. Ce chapeau sera fixé sur les gabions par des harts ou cordages passés dans les torons des gabions. Tous les autres rangs de gabions s'établiront de la même manière.

Les autres parties de la construction du pont ne présentent

pas de difficultés ; on fait porter les extrémités des poutrelles du tablier, que l'on pourra remplacer par de forts rondins, sur les chapeaux qui coiffent les rangs de gabions; on les couvrira de madriers ou de fascines que l'on maintiendra par un bon système de guindages. Ainsi l'on peut trouver dans une forêt ou dans des bois taillis tous les matériaux nécessaires pour ce genre de pont, qui peut être d'une grande utilité et qui ne présente aucune difficulté de construction.

Ponts de chevalets.

La construction des diverses parties d'un pont de chevalets se succède dans l'ordre suivant: on prépare la première culée, on apporte et l'on place le premier chevalet; on apporte, on place, et l'on fixe les poutrelles de la première travée; on couvre cette travée de madriers jusqu'à 0,64 du chevalet; on amène le second chevalet que l'on porte de la même manière, et successivement les autres. Le guindage ou l'opération d'assujétir les madriers, ne commence que lorsque le troisième chevalet est placé. La seconde culée se construit pendant l'établissement du pont.

L'on a déjà vu comment l'on prépare les culées, le transport des chevalets du dépôt à la rivière ne présente aucune difficulté; le placement des chevalets est facile : lorsqu'il n'y a pas plus d'un mètre de profondeur d'eau, des hommes entrent dans la rivière et posent le chevalet à la place qu'il doit occuper sous le pont. Mais lorsque la température ou la profondeur de la rivière ne permet pas d'employer ce moyen on se sert, pour placer les chevalets, d'un fort rouleau de 4 mètres de longueur et de deux grandes poutrelles de 11 à

12 mètres de longueur, sur 0.16 d'équarrissage ; chacune de ces poutrelles est munie d'un clameau à 0.30 d'une de ses extrémités; on fixe à ce clameau un bout de cordage assez long pour embrasser de plusieurs tours la poutrelle et le chapeau des chevalets.

Pour asseoir le chevalet, on place le rouleau A B (fig. 9) parallèlement au corps-mort, ou au chapeau C D du dernier chevalet ponté, et à quelques pas en arrière, on pose sur ce rouleau les deux grandes poutrelles P P de manière que les extrémités munies de clameaux dépassent le chapeau du chevalet C D d'un mètre. On donne aux poutrelles un écartement de trois mètres environ à leurs bout de devant et d'un mètre environ à leurs bouts de derrière; on fait avancer sur ces poutrelles le chevalet E F jusqu'à ce qu'il soit au-delà du dernier chevalet ponté C D et que ses pieds soient pendans; on fixe alors le chevalet aux poutrelles avec les commandes ou cordages passés dans les clameaux. Ces dispositions étant prises, on pousse les poutrelles au large en pesant sur leurs bouts de derrière. Lorsque le chevalet est parvenu à la hauteur convenable, on soulève brusquement le bout de derrière des poutrelles pour asseoir le chevalet sur le fonds de la rivière. Si le chevalet est mal placé on corrigera facilement sa position en agissant sur l'une ou l'autre poutrelle séparément ou sur toutes les deux à-la-fois.

Lorsque le chevalet est bien assis, deux hommes se portent sur son chapeau en passant sur les grandes poutrelles; ils reçoivent et placent les poutrelles de la travée qu'on fait glisser sur les grandes poutrelles; ils les fixent par des clameaux sur le chapeau du chevalet; ils détachent les grandes poutrelles, qu'on retire en arrière du dernier madrier posé.

Des hommes, placés sur le chevalet CD, serrent l'une

contre l'autre les poutrelles accouplées qui se croisent sur le chapeau de ce chevalet, et jumellent chaque couple de poutrelles par des clameaux ou à défaut de clameaux par des bouts de cordages. L'on couvre ensuite la travée de madriers jusqu'à 0. 64 (deux pieds) du dernier chevalet posé, puis l'on amène un autre chevalet pour le ponter de la même manière.

Quand on est obligé de faire entrer des hommes dans la rivière pour le placement des chevalets, ce sont eux qui passent, d'un chapeau de chevalet à l'autre, les poutrelles de chaque travée.

Les régimens de sapeurs se servent d'un petit radeau pour mettre les chevalets en place. Ce radeau porte deux fourches ou crémaillères formées chacune de deux montans verticaux espacés de deux décimètres, et assemblés dans la pièce de bois du milieu du radeau; ces montans, qui ont un 1m.30 d'élévation, sont percés de cinq à six trous pour recevoir une broche ou un boulon que l'on peut placer à différentes hauteurs; la distance entre les deux fourches est moindre de six à huit décimètres grands que la longueur des chapeaux des chevalets.

Pour établir le premier chevalet, on se sert de deux longuerines de cinq à six mètres de longueur, qui portent d'un bout sur les bords de la rivière et de l'autre sur les boulons qui traversent les fourches; sur ces longuerines, on pose le premier chevalet qui se trouve ainsi supporté par les extrémités de son chapeau; puis avec des gaffes et des cordages, on l'amène à la place qu'il doit occuper. Ce chevalet ayant reçu les poutrelles de la première travée, on établit le radeau à une autre station, mais le bout des longuerines se pose sur le dernier chevalet placé, au lieu de porter sur le bord de la rivière.

On peut encore placer les chevalets en se servant d'un bateau ou d'une grande nacelle, mais l'on ne peut pas toujours s'en procurer sur les rivières où l'on établit ce genre de pont.

Le placement des chevalets devient plus diffcile lorsque le courant est rapide et quand la rivière a plus de deux mètres de profondeur ; on arc-boute alors le chevalet par des pieux fichésdans la rivière, ou on les retient par des ancres, et l'on attache des masses pesantes à leur partie inférieure pour les empêcher de flotter.

Les chevalets devant être assez élevés pour que l'eau n'atteigne point le tablier du pont, on tâchera, avant de commencer leur construction, de se procurer le profil exact de la rivière, ou tout au moins d'en connaître la profondeur à diverses distances, afin de régler la hauteur des chevalets sur la plus grande profondeur.

Lorsque le lit de la rivière présente des pentes très-prononcées, la construction d'un pont de chevalets éprouve de grands retards par la difficulté de bien asseoir les chevalets, parce qu'alors on est obligé pour placer les chevalets d'aplomd de creuser le fonds de la rivière sous les pieds les plus élevés, et lorsque ce moyen ne suffit pas de ramener les chevalets à la rive ou sur le pont pour raccourcir les pieds trop longs.

Quand Gustave Adolphe jeta son pont de chevalets sur le Lech, sous le feu de la formidable artillerie de Tilly, le fonds de la rivière se trouva tellement inégal, qu'on fut contraint de perdre un temps précieux pour raccorder avec le sol la hauteur des pieds des chevalets. Il y eut parfois plus de 0. 30, (un pied) de différence de hauteur entre les pieds d'un même chevalet.

Lorsque le fonds de la rivière est peu ferme, on doit clouer des semelles sous les pieds accouplés.

Le dérangement de position auquel les chevalets sont sujets,

par suite de l'inégal enfoncement de leurs pieds dans le fonds de la rivière, ne permet pas de mettre un grand intervalle entre les chevalets d'un pont ; car les chevalets qui posent à faux pourraient s'écraser et se renverser sons de trop fortes charges. L'intervalle le plus convenable, d'après les expériences qui ont été faites, est de 4 mètres de milieu en milieu.

Les circonstances les plus favorables pour l'établissement d'un pont de chevalets sont : un fonds de rivière très-ferme et assez uni, un courant ayant moins d'un mètre et demi de vitesse par seconde, et une profondeur d'eau qui n'excède pas un mètre à deux mètres et demi.

Pour replier un pont de chevalets, on enlève la culée de la rive opposée à celle sur laquelle on reploie le pont ; puis successivement par travée, le guindage ; les madriers, les clameaux ou brélages qui assujétissent les poutrelles entre elles et sur les chapeaux de chevalets, les poutrelles, les chevalets, et enfin la dernière culée.

Pour enlever les chevalets, on amarre le bout d'une ligne à chacune des extrémités du chapeau et, lorsqu'on retire les poutrelles de la travée, on fait effort sur les lignes pour renverser le chevalet qu'on laisse flotter et qu'on amène en aval du pont pour le tirer à terre.

En repliant le pont, on range le matériel sur la rive dans le même ordre où il se trouvait avant la construction du pont.

Le tableau suivant indique les objets nécessaires pour un pont de chevalets, ceux servant à sa construction et à son repliement, ainsi que l'emplacement de tous ces objets sur la rive avant la construction du pont?

L désigne la largeur de la rivière, C le nombre de chevalets tant pour le pont que ceux mis en réserve. On suppose que dans la construction du pont, on mettra un intervalle de

quatre mètres, de milieu à milieu, d'un chapeau de chevalets à l'autre.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	QUANTITÉ.	EMPLACEMENT DES OBJETS AVANT LA MANŒUVRE.
Objets pour le pont.		
Chevalets.	C	Près de la culée et dans l'ordre de leur placement sous le pont.
Poutrelles.	7 (C+1)	Empilées à gauche de la culée.
Madriers.	3 L+2 12 C+4	Empilés à droite de la culée. Chaque madrier ayant 0.34 de largeur.
Corps morts.	2	
Commandes de guindages. .	4 C+6	
Id. de billots. . . .	4 C+6	
Billots.	4 C+6	Rangés par espèces près de la rive et formant un dépôt de menus objets.
Clameaux à une face. . . .	10 C.	
Clameaux à deux faces. . . .	5 (C+4)	
Piquets de corps-mort. . . .	8	
Objets pour la construction.		
Nacelle équipée.	1	Amarrée à la rive en aval de la culée.
Poutrelles pour le placement des chevalets munies chacune d'un clameau. . . .	2	Près de la pile des poutrelles du pont.
Commandes de 5 mètres. .	2	
Rouleau.	1	
Masses en bois.	4	Par espèces, au dépôt des menus objets.
Marteaux.	7	
Pelles, pioches, dames. . .	»	
Objets pour le repliement.		
Nacelle équipée.	1	Amarrée à la rive en aval de la culée.
Pinces en fer.	2	
Pioches.	3	Au dépôt des menus objets.
Lignes.	4	Les pinces et les pioches servent à arracher les clameaux.
Masses en bois.	2	
Commandes.	2	Les leviers et les commandes à arracher les piquets.
Leviers.	2	

La nacelle sert à transporter d'une rive à l'autre les matériaux de la seconde culée, et à passer les poutrelles de la dernière travée du chapeau du dernier chevalet sur le corps-morts. On l'emploie encore pour sonder la rivière, et elle peut être utilisée pour le placement des chevalets.

Les deux tableaux suivans donnent la répartition, par détachement et par sections, du nombre d'hommes nécessaires pour

la construction et le repliement d'un pont de chevalets, ainsi que leurs fonctions respectives.

Tableau pour la construction d'un pont de chevalets.

NUMÉROS des détachemens.	DÉNOMINATION des Détachemens.	Force des détachem. Officiers.	Sous-Officiers.	Pontonniers.	Sections.	Pontonniers.	FONCTIONS DES DÉTACHEMENS ET DES SECTIONS.
1er	Des culées. . .	1	1	6			Prépare les culées.
2e	Des chevalets.	»	1	12	1er	6	Apporte les 1er, 3e, 5e, etc., chevalets.
					2e	6	Apporte les 2e, 4e, 6e, etc., chevalets.
3e	Du placement. Des chevalets.	1	1	19	1er	8	Place les chevalets.
					2e	3	Clamaude les poutrelles sur les chapeaux des chevalets.
					3e	6	Clamaude sur le 1er corps-mort et jumelle les poutrelles.
					4e	2	Couvre le pont de madriers.
4e	Des poutrelles.	»	1	10			Apporte les cinq poutrelles de chaque travée.
5e	Des madriers.	»	2	24			Apporte les douze madriers de chaque travée.
6e	Du guindage.	»	2	10	1er	4	Apporte les guindages.
					2e	4	Brèle les guindages.
					4e	4	Egalise les madriers.
	Totaux. . .	2	8	81			Non compris l'officier commandant.

Tableau pour le repliement d'un pont de chevalets.

NUMÉROS des détachemens.	DÉNOMINATION des Détachemens.	Force des détachem. Officiers.	Sous-officiers.	Pontonniers.	Sections.	Pontonniers.	FONCTIONS DES DÉTACHEMENS ET DES SECTIONS.
1er	Des culées....	»	1	6			Lève les corps morts.
2e	Du guindage.	»	1	6	1re	2	Débrèle les guindages.
					2e	4	Emporte les guindages.
3e	Des madriers.	»	2	24			Emporte les madriers.
4e	Des clameaux.	1	1	9	1re	2	Découvre.
					2e	3	Arrache les clameaux des chapeaux.
					3e	4	Arrache les clameaux qui jumèlent les poutrelles.
5e	Des poutrelles.	»	1	10			Emporte les poutrelles.
6e	Des chevalets.	»	1	18	1e	6	Emmène les 1er, 4e, 7e, etc., chevalets.
					2e	6	Emmène les 2e, 5e, 8e, etc., chevalets.
					3e	6	Emmène les 3e, 6e, 9e, etc., chevalets.
	Totaux....	1	7	72			Non compris l'officier commandant.

La répartition du nombre d'hommes, en détachemens et sections, donnée par les tableaux n'est point absolue ; on peut construire et replier un pont de chavalets avec moins d'hommes. Cependant ce n'est qu'en se rapprochant le plus possible de cette répartition, résultat d'expérience, que le pont sera construit avec le plus de rapidité, sans trop de fatigues pour les hommes et avec la certitude que rien n'a été négligé et que toutes les parties sont convenablement consolidées.

On ne peut mieux terminer cet article que par la relation détaillée de la construction des ponts de chevalets de la Bérésina, en 1812. Les officiers y puiseront plus d'une leçon utile ; ils acquerront la conviction qu'avec une sage prévoyance, et l'emploi bien entendu des ressources quelques misérables qu'elles soient qu'offre ce pays, on peut encore tenter le passage d'une rivière et sauver l'armée.

RELATION
DU PASSAGE DE LA BÉRÉSINA,

En novembre 1812 (1).

La division du général russe Lambert, qui faisait partie de l'armée de Moldavie, s'empara, le 21 novembre 1812, du pont de Borisow et de cette ville, située sur la rive gauche de la Bérésina.

(1) Cette relation, signée *Chapelle* (aujourd'hui officier-général d'artillerie) et *Chapuis* (officier-supérieur d'artillerie en retraite), approuvée en son entier par tous les officiers de pontonniers employés à la construction des ponts est aujourd'hui un document historique de la plus haute importance, pour rectifier plusieurs relations tout-à-fait erronées que quelques historiens ont publiées sur ce célèbre passage. Nous la reproduisons ici dans son entier, telle qu'elle est consignée dans les archives du corps des pontonniers.

Zie bij het Krijgsgeschiedkundig Archief het doorloopend verhaal van den pontonnier-kapitein G.D. Benthien. (afschrift)

Le 23, le deuxième corps, commandé par le maréchal duc de Reggio (Oudinot), attaqua et battit cette division qui repassa sur la rive droite de la Bérésina, et coupa en se retirant le pont de Borisow.

Le 25, le général comte Eblé, commandant les équipages de ponts de l'armée fraçaise, et le général comte Chasseloup, commandant du génie, chargés de se concerter ensemble pour construire des ponts sur la Bérésina, arrivèrent vers cinq heures du matin à Borisow.

Le général comte Eblé avait avec lui sept compagnies de pontonniers, fortes d'environ 400 hommes, en bon ordre, et ayant tous conservé leurs fusils.

Le matériel consistait en :

1° Six caissons renfermant des outils d'ouvriers en bois et en fer, des clameaux, des cloux, des haches, des pioches et du fer.

2° Deux forges de campagne.

3° Deux voitures chargées de charbon.

Ce matériel, indispensable pour une opération dont dépendait le salut de l'armée, avait été amené entièrement par les soins du général Eblé, qui avait eu aussi la précaution de faire prendre à Smolensk, à chaque pontonnier, un outil, quinze à vingt grands clous et quelques clameaux, que tous déposèrent fidèlement au lieu choisi pour faire les préparatifs du passage.

Le général Chasseloup avait sous ses ordres plusieurs compagnies de sapeurs, et les restes du bataillon du Danube (ouvriers de la marine).

On laissa deux compagnies de pontonniers et une ou deux compagnies de sapeurs à Borisow, pour y attendre de nouveaux ordres, et pour faire auprès du pont rompu et audessous des démonstrations de passage.

Le reste de la troupe partit vers midi, avec les caissons d'outils et les forges, pour se rendre au village de Wesselowo où le passage avait été résolu.

Ce village est situé à quatre lieues environ, au-dessus de Borisow ; on y arriva entre quatre et cinq heures du soir.

Le roi de Naples, le duc de Reggio, le général Eblé, le général Chasseloup, s'étaient aussi rendus sur ce point. Il fut convenu que l'on construirait trois ponts, dont deux seraient exécutés par l'artillerie et un par le génie.

Le deuxième corps occupait Wesselowo depuis deux jours. On avait construit près de ce village une vingtaine de chevalets avec des bois beaucoup trop faibles ; ces préparatifs sur lesquels on avait compté ne furent d'aucune utilité.

Napoléon, qui n'avait pu être informé de ce contre-temps, ordonna de jeter un pont à dix heures du soir, mais il y avait impossibilité absolue de mettre cet ordre à exécution.

A cinq heures du soir, rien n'était donc encore commencé et il n'y avait pas un moment à perdre. On se mit à l'ouvrage, on abattit des maisons, on en rassembla les bois, les uns pour servir à la construction des chevalets, les autres pour tenir lieu de poutrelles et de madriers. On forgea des clous, des clameaux ou crampons, enfin on travailla sans relâche et avec une grande activité pendant toute la nuit.

Afin de suppléer aux bateaux ou nacelles dont on manquait, on construisit trois petits radeaux ; mais les bois qu'on fut forcé d'y employer, à défaut d'autres, étaient de dimensions si faibles, que chaque radeau ne pouvait porter au plus que dix hommes.

Le 26 novembre, à huit heures du matin, Napoléon donna l'ordre de jeter les ponts ; on en commença aussitôt deux, éloignés l'un de l'autre de cent toises.

En même temps quelques cavaliers passèrent la rivière à la nage, ayant chacun un voltigeur en croupe ; l'on passa successivement trois à quatre cents hommes d'infanterie sur les radeaux.

On s'attendait à une forte résistance de la part de l'ennemi dont les feux de bivouacs avaient été très-nombreux pendant la nuit. Cependant les Russes ne firent aucune disposition sérieuse pour s'opposer à la construction des ponts. Il n'y eut qu'une vive fusillade qui dura pendant trois à quatre heures. Des cosaques se présentèrent en assez grand nombre, mais ils furent contenus par nos tirailleurs à pied et à cheval et par le feu de l'artillerie, qui était en batterie sur la rive gauche de la Bérésina.

Le général Eblé, qui n'avait pu vérifier pendant la nuit la largeur de la rivière, qu'on lui avait assuré être de quarante toises, reconnut au jour, et tandis qu'on travaillait déjà à l'établissement des deux ponts, que cette largeur était de plus de cinquante toises.

Ce fut alors que le général Chasseloup, qui avait déjà déclaré le matin qu'il était dans l'impossibilité de faire construire un troisième pont par le génie, mit à la disposition du général Eblé les sapeurs, ainsi que les chevalets qu'ils avaient construits.

Le nombre des chevalets ne suffisant pas encore tant pour les deux ponts que pour remédier aux accidens, on en continua la construction pendant toute la journée.

A une heure de l'après-midi, le pont de droite fut achevé; il était destiné pour le passage de l'infanterie et de la cavalerie seulement, parce qu'on n'avait pu employer pour le couvrir que de mauvaises planches, de 4 à 5 lignes d'épaisseur.

Le deuxième corps, commandé par le maréchal duc de Réggio, passa le premier.

Napoléon, qui depuis le matin n'avait pas quitté les bords de la Bérésina, se plaça à l'entrée du pont pour voir défiler le deuxième corps dont tous les régimens étaient parfaitement en ordre et montraient beaucoup d'ardeur. On parvint, en prenant beaucoup de précautions, à faire passer sur ce pont une pièce de 8 et un obusier avec leurs caissons, ainsi que plusieurs caissons de cartouches.

Le duc de Reggio marcha droit au camp de la division russe, et la chassa de sa position formidable en un moment. Cette division, que nos dispositions apparentes de passage faites vers le pont de Borisow avaient jetée dans l'incertitude, reprit l'offensive dans la soirée; mais elle fut repoussée, rejetée et contenue, malgré ses efforts, durant deux jours, et nous laissa maîtres de la position qui couvrait entièrement les défilés des ponts.

Le pont de gauche, destiné spécialement pour les voitures et dont on avait été obligé de suspendre pendant deux heures la construction, afin de pousser avec plus de vigueur celle du pont de droite, fut terminé à quatre heures. Aussitôt l'artillerie du deuxième corps défila sur ce pont; elle fut suivie par l'artillerie de la garde, par le grand parc, et successivement par l'artillerie des autres corps et les diverses voitures de l'armée.

Au lieu de madriers ou fortes planches, dont on manquait entièrement, on avait employé pour le tablier de ce pont des rondins de quinze à seize pieds de longueur, sur trois à quatre pouces de diamètre. Les voitures, en passant sur ce tablier raboteux, faisaient éprouver au pont des secousses d'autant plus violentes, que toutes les recommandations étaient le plus souvent inutiles pour empêcher beaucoup de

conducteurs de voitures de faire trotter leurs chevaux. Les chevalets s'enfonçaient inégalement sur un sol vaseux, d'où résultaient des ondulations et des inclinaisons qui augmentaient les secousses et faisaient écarter les pieds des chevalets. Ces graves inconvéniens, que l'on n'avait ni le temps ni le moyen de prévenir, causèrent les trois ruptures dont on va rendre compte.

A huit heures du soir, trois chevalets du pont de gauche s'écrasèrent. Ce funeste événement consterna le général Eblé, qui, sachant combien les pontonniers étaient fatigués, désespérait presque de réunir sur-le-champ le nombre d'hommes nécessaires pour travailler avec promptitude à des réparations aussi urgentes. L'ordre s'était heureusement maintenu; les officiers étaient établis à des bivouacs avec leurs compagnies. On ne demanda que la moitié de la troupe; mais ce ne fut pas sans peine qu'on parvint à tirer d'auprès du feu, où ils étaient endormis, les pontonniers harassés de fatigues. Des menaces eussent été infructueuses; la voix de l'honneur seule pouvait se faire entendre à ces braves que stimulaient encore l'attachement et le respect qu'ils portaient au général Eblé. Après trois heures de travail le pont fut réparé, et les voitures reprirent leur marche à onze heures du soir.

Le 27 novembre, à deux heures du matin, trois chevalets du même pont se rompirent dans l'endroit le plus profond de la rivière. La seconde moitié des pontonniers, que le général Eblé avait eu la sage précaution de laisser reposer, fut employée à réparer ce nouvel accident.

Tandis qu'on travaillait avec ardeur à la réparation du pont, le général comte de Lauriston arriva sur les lieux; montrant une impatience bien naturelle, il fit sentir les vives inquiétudes de Napoléon, et semblait vouloir accuser de

lenteur un travail qu'on ne pouvait cependant pousser avec plus d'activité.

Le général Eblé, pendant qu'on était occupé à déblayer le pont à l'endroit de la rupture, faisait construire sous ses yeux les chevalets dont il avait lui-même choisi les bois. Le général Lauriston se fit conduire près de lui, il y resta jusqu'à ce que les trois chevalets dont on avait besoin fussent achevés, et tous deux les précédant firent faire place à la foule qui devenait déjà très-grande.

A six heures du matin, après quatre heures du travail le plus pénible, la communication fut enfin rétablie.

A quatre heures du soir, le passage fut encore suspendu pendant deux heures, sur le pont de gauche, par la rupture de deux chevalets. Cet accident fut heureusement le dernier.

Au pont de droite, où ne passaient que des hommes et des chevaux, les chevalets ne se rompirent pas, mais l'on fut constamment occupé à réparer le tablier formé par un triple lit de vieilles planches qui avaient servi à la couverture des maisons du village, et qui n'ayant pu être fixées solidement se dérangeaient à chaque instant. Les pieds des chevaux les brisaient et passaient quelquefois au travers, en sorte qu'on était obligé de les remplacer souvent.

Pour parer à ces accidens, on avait couvert les tabliers du pont d'une couche de chanvre et de foin qu'il fallait fréquemment renouveler.

Cependant, malgré ces contre-temps fâcheux, le passage s'effectua avec assez de promptitude par les troupes qui avaient conservé de l'ordre et qui marchaient réunies.

Jusqu'au 27 au soir, il n'y avait pas eu d'encombrement, parce que les hommes isolés ne s'étaient encore présentés qu'en petit nombre ; mais ils arrivèrent en foule pendant la

nuit du 27 au 28, amenant avec eux une grande quantité de voitures et de chevaux. Leur marche tumultueuse et confuse causa un tel encombrement, que ce n'était qu'avec des peines infinies et après avoir couru de grands dangers que l'on pouvait arriver jusqu'aux ponts.

Le général Eblé, ainsi que beaucoup d'officiers-généraux et autres, tentèrent vainement à plusieurs reprises de rétablir l'ordre; il ne purent se faire écouter par ces hommes qui depuis long-temps avaient secoué le joug de toute discipline.

Les voitures arrivant aux ponts sur trente à quarante colonnes de front, il s'établissait aux culées des discussions et des rixes pendant lesquelles le passage se trouvait interrompu.

Le 28 novembre au matin, lors des attaques combinées des armées russes sur les deux rives de la Bérésina, le désordre fut porté à son comble et continua pendant toute le journée; chacun voulant passer, nul ne voulant céder, le passage était arrêté, et il n'eut bientôt lieu qu'avec une extrême difficulté.

Les hommes, les chevaux, et les voitures de la queue de la colonne, sur lesquels dès le commencement de la bataille tombèrent les boulets et les obus, serrèrent sur la tête, et vinrent former près des ponts une masse de 6 à 700 toises de front, sur 150 à 200 toises de profondeur. La plaine, entre les ponts et le village de Wesselowo, était couverte d'une multitude d'hommes à pied et à cheval, ainsi que de chevaux et voitures, qui, tournés en tous les sens, ne pouvaient presque faire aucun mouvement.

Le neuvième corps, qui soutenait la retraite, combattait depuis le matin avec une valeur admirable, mais son front ayant trop peu d'étendue fut débordé. L'ennemi parvint, à

une heure apres midi, à établir des batteries qui découvraient les ponts. Les boulets et les obus tombant alors au milieu d'une foule serrée d'hommes et de chevaux, y firent des ravages épouvantables. L'action de cette masse, se portant elle-même vers la rivière, fut une source de nouveaux malheurs. Un grand nombre d'hommes furent étouffés ou écrasés sous les pieds des hommes et des chevaux, d'autres furent jetés dans la Bérésina et y périrent, quelque-uns se sauvèrent à la nage ou atteignirent les ponts sur lesquels ils montèrent en se cramponnant aux chevalets; une grande quantité de chevaux furent poussés dans la rivière et restèrent pris dans les glaces; la plupart des conducteurs ayant abandonné leurs voitures et leurs chevaux, la confusion fut à son comble. Les corps morts, les voitures brisées, les chevaux errant sans guides et qui par instinct s'étaient pelotonnés, formèrent à l'entrée des ponts une masse presque impénétrable.

Le feu cessa de part et d'autres, à l'entrée de la nuit, vers cinq heures du soir; mais le passage, retardé par une succession continuelle d'obstacles, ne s'effectuait plus qu'avec une lenteur désolante. Dans cette situation, vraiment désespérante, le général Eblé fit faire un grand effort pour débarrasser les avenues du pont, et faciliter la marche du neuvième corps, qui devait se retirer pendant la nuit. 160 pontonniers furent employés à cette opération; il fallut faire une espèce de tranchée à travers un encombrement de cadavres d'hommes, de chevaux, de voitures brisées et renversées.

On y procéda de la manière suivante :

Les voitures abandonnées qui se trouvaient dans le chemin que l'on pratiquait, étaient conduites sur le pont par les pontonniers qui les culbutaient dans la rivière; les chevaux

qu'on ne pouvait contenir sur le nouveau chemin étaient chassés sur le pont, avec la précaution de n'en faire passer qu'un petit nombre à-la-fois pour éviter les accidens. On pratiqua, à droite et à gauche de la grande tranchée, des ouvertures pour faciliter l'écoulement des hommes et des voitures qui étaient encore attelées.

Les hommes morts furent mis de côté, mais il ne fut pas possible de détourner les cadavres des chevaux ; le nombre en était trop grand, et ils embarrassèrent beaucoup la route.

Le neuvième corps quitta sa position vers neuf heures du soir, après avoir laissé sur la rive gauche des postes et une arrière-garde pour observer l'ennemi. Il défila sur les ponts en très-bon ordre, emmenant avec lui toute son artillerie.

Deux batteries, de six pièces de canon chacune, commandées par les colonels Chopin et Serrurier, passèrent encore la rivière, avec leurs caissons dans la nuit du 28 au 29.

Le 29 novembre, à une heure du matin, tout le neuvième corps, à l'exceptiou d'une faible arrière-garde, s'était porté sur la rive droite, et personne ne passait plus sur les ponts.

Cependant il restait encore sur la rive gauche des militaires blessés ou malades, des employés, des femmes, des enfans, des officiers-payeurs avec leurs fourgons, des vivandières, quelques soldats armés, mais fatigués, enfin une foule d'isolés avec leurs chevaux et provisions. En abandonnant chevaux et voitures, tout ce monde aurait pu facilement passer les ponts pendant la nuit ; mais dès que le feu de l'ennemi eut cessé, les bivouacs se formèrent avec une incroyable sécurité. Le général Eblé envoya plusieurs fois annoncer, autour de ces bivouacs, que les ponts allaient être brûlés :

officiers, employés, soldats, etc., furent sourds aux plus pressantes sollicitations, et attendirent sans inquiétude, près du feu ou couchés dans les voitures, qu'il fît jour pour se disposer à partir.

Le maréchal Victor, qui resta pendant une grande partie de la nuit au bivouac du général Eblé, fit lui-même des efforts inutiles pour mettre en mouvement cette foule indifférente et obstinée.

A cinq heure du matin le général Eblé fit mettre le feu à plusieurs voitures, pour décider au départ cette masse inerte; cette mesure produisit quelques effets.

Le général Eblé avait reçu l'ordre de brûler les ponts à sept heures du matin, et fit pendant la nuit tous les préparatifs nécessaires pour assurer la réussite de cette mesure. Il différa tant qu'il put l'exécution de cet ordre, désespéré d'abandonner à l'ennemi une aussi grande quantité de Français. Ce ne fut qu'à huit heures et demie, lorsqu'il n'y avait plus un moment à perdre, qu'il ordonna de couper les ponts et d'y mettre le feu. Cette opération dura une heure et fut entièrement achevée à neuf heures et demie; alors le général Eblé fit réunir la troupe et se retira sur la route de Zambin que suivait l'armée.

L'artillerie russe commença à faire feu dans ce moment, mais l'on fut bientôt à l'abri de ses coups.

La rive gauche de la Bérésina offrait alors le plus douloureux spectacle, hommes, femmes, enfans poussaient des cris de désespoir; plusieurs tentèrent de passer en se précipitant à travers les flammes du pont, ou en se jetant à la rivière qui chariait de gros glaçons: d'autres se hasardèrent sur la glace qui s'était arrêtée entre les deux ponts, et qui n'étant pas encore consolidée céda sous leurs pieds et les engloutit.

Enfin, vers neuf heures les Cosaques arrivèrent et firent prisonnière cette multitude, victime en grande partie de son aveuglement.

La timidité avec laquelle l'armée russe s'approcha des ponts, dans la matinee du 29, prouve combien elle avait été mal traitée la veille par le neuvième corps. Ainsi qu'on l'a dit le feu avait cessé, de part et d'autre, le 28 à cinq heures du soir. Depuis cet instant jusqu'au lendemain à neuf heures et demie, lorsque les ponts furent détruits et que les pontonniers se retiraient, il ne s'est tiré ni un coup de fusil ni un coup de canon. Les Cosaques qui firent les premières reconnaissances hésitèrent long-temps avant que d'oser approcher, malgré qu'on ne fît pas feu sur eux; enhardis enfin, ils vinrent se mêler parmi des gens sans défense, qu'il n'eurent aucune peine à faire prisonniers. Le nombre de ces derniers nous à paru être de quatre à cinq mille, y compris femmes et enfans. On laissa sur la rive gauche de la Berésina, trois à quatre mille chevaux de toutes tailles, six à sept cents voitures de toutes espèces ; mais toute l'artillerie française passa les ponts, à l'exception de quelques caissons isolés ou brisés, et de trois ou quatre canons qui se trouvèrent au loin parmi les autres voitures.

L'arrière-garde de l'armée française prit position à une lieue de la Bérésina, pour couvrir un défilé de deux lieues de long dans une forêt marécageuse, traversée par une chaussée étroite sur laquelle il ne pouvait passer qu'une voiture de front. Ce défilé, dont les côtés étaient presque impraticables pour les gens de pied ou à cheval, était terminé par trois grands ponts en bois de sapin, établis à la suite les uns des autres sur des ruisseaux et des marais qui n'étaient pas entièrement gelés. Les ponts avaient ensemble plus de trois cents toises de longueur, les deux intervalles qui les sé-

paraient, d'environ cent toises chacun, étaient traversés par une chaussée construite en fascines et en terre.

Le maréchal Ney, qui avait pris le commandement de l'arrière-garde, attendait à l'entrée de la forêt le général Eblé, auquel il donna l'ordre, de la part de Napoléon, de brûler les trois ponts dont on vient de parler, en lui disant que leur parfaite destruction était de la plus haute importance.

Le général Eblé, en arrivant près des ponts, fit tout disposer pour leur embrâsement. Les pontonniers furent employés le reste de la journée du 29 aux préparatifs de cette opération, que l'on mit à exécution à dix heures du soir, aussitôt après le passage des dernières troupes de l'arrière-garde. Quelques Cosaques et tirailleurs russes se présentèrent à la culée du premier pont, mais ils furent repoussés par la fusillade d'un bataillon d'arrière-garde.

Les pontonniers se retirèrent le 30 à quatre heures du matin, après avoir détruit les trois ponts de manière à ne pouvoir être réparés par les Russes.

Si le général russe dont la division avait occupé Zambin, pendant les trois ou quatre jours qui ont précédé le passage de la Bérésina, eût fait détruire ces ponts, l'armée française se serait trouvée dans une position bien autrement difficile encore que sur les bords de la Bérésina.

Observations.

La largeur de la Bérésina, sur le point de Wesselowo, où s'est effectué le passage, est de 54 toises.

Sa plus grande profondeur était de 6 à 7 pieds.

Cette rivière est peu rapide; son fond est inégal et vaseux, elle chariait des glaces.

A l'endroit du passage, la rive droite est très marécageuse, mais le froid avait durci le terrain : sans cette circonstance les

voitures n'auraient pu être conduites à cent pas des bords de la rivière.

Les bois qu'on employa pour la construction des ponts provenaient, ainsi qu'on l'a déja fait observer, des maisons qui furent démolies dans le village de Wesselowo, pendant la nuit du 25 au 26 novembre.

La hauteur des chevalets variait depuis trois jusqu'à huit et neuf pieds, la longueur des chapeaux était de quatorze pieds.

Il y avait vingt-trois chevalets à chacun des deux ponts, et par conséquent vingt-quatre travées.

La longueur d'une trarvée, c'est-à-dire la distance du milieu d'un chapeau au milieu du suivant, était de treize à quatorze pieds.

Les bois qui servirent en guise de poutrelles, pour former les travées, avaient seize à dix-sept pieds de longueur et cinq à six pouces de diamètre; on n'avait pas eu le temps de les équarrir, non plus que ceux des chapeaux et des pieds de chevalets.

On a fait remarquer qu'on avait fait usage pour le tablier du pont de gauche, de rondins de quinze à seize pieds de longueur sur trois à quatre pouces de diamètre, et que celui du pont de droite était composé d'un triple lit de vieilles planches, ayant servi à la couverture des maisons du village. Les planches avaient sept à huit pieds de longueur, cinq à six pouces de largeur et quatre à cinq lignes d'épaisseur: on en mit deux longueurs qui se croisaient sur le milieu du pont.

Les détails dans lesquels on est entré ne donnent qu'une faible idée des difficultés qu'on eut à surmonter, pour, dans une seule nuit, avec une troupe fatiguée par de longues marches de jour et de nuit, et privée de subsistance, abattre

des maisons, en rassembler et choisir les bois, construire les chevalets; puis avec la même troupe jeter les ponts, les entretenir et les réparer pendant trois jours et trois nuits.

Les pontonniers et les sapeurs ont travaillé à la construction des ponts, avec un zèle et un courage au-dessus de tout éloge.

Les pontonniers ont seuls travaillé dans l'eau. Malgré les glaces que charriait la rivière, ils y entraient souvent jusqu'aux aisselles pour placer les chevalets qu'ils contenaient, de cette manière, jusqu'au moment où les bois qui servaient de poutrelles étaient fixés sur les chapeaux.

Les pontonniers, animés et soutenus par la présence du général Eblé, ont montré une persévérance et un dévoûment sans bornes; seuls ils furent chargés des pénibles travaux de la réparation des ponts.

Sur plus de cent pontonniers qui se sont mis à l'eau soit pour construire les ponts, soit pour les réparer, un très-petit nombre revint avec l'armée, les autres restèrent sur les bords de la Bérésina, ou ne suivirent plus deux jours après le passage; jamais on ne les a revus depuis.

Tant de peine, de fatigues, d'inquiétudes et de malheurs, eussent été évités si l'on avait eu les moyens de jeter un pont de bateaux. Ces moyens on les possédait six jours avant d'arriver à la Bérésina, et on les a détruits.

Il y avait à Orcha un équipage de pont de soixante bateaux, munis de tous ses agrès, on y mit le feu le 20 novembre; il ne fallait que quinze de ces bateaux pour construire, en une heure, un pont à côté duquel on en aurait pu établir un autre en chevalets pour rendre le passage plus prompt.

Cet équipage de quinze bateaux eût été rendu très-mobile en l'allégeant de moitié, c'est-à-dire en mettant deux voi.

tures par travée ; une pour le bateau seul, une autre pour les poutrelles et madriers.

Ces trente voitures eussent été lestement transportées avec moins de trois cents chevaux, qu'on eût trouvés facilement, en laissant ou en brûlant à Orcha quelques-unes de ces innombrables voitures, qu'il fallut bien abandonner peu de jours après.

Si la proposition qu'avait faite le général Eblé, d'amener d'Orcha une partie de l'équipage de pont eût été acceptée, le passage de la Bérésina aurait été, sous le rapport de la construction des ponts, une opération ordinaire dont le succès n'eût pas été un moment douteux ; et des malheurs qu'on ne saurait trop déplorer, mais qui auraient pu être bien plus grands, ne seraient pas arrivés (1).

On a vu qu'il n'était resté sur la rive gauche de la Bérésina que trois ou quatre pièces de canon, qui se trouvaient embarrassées dans les autres voitures. Cette assertion positive dément ce que les ouvrages sur la campagne de 1812 en Russie, rapportent d'une nombreuse artillerie abandonnée sur les bords de la Bérésina. Il est aisé de prouver que nous n'avons rien avancé que de vrai: en effet, il est incontestable que toute l'artillerie de la garde, celle des deuxième et neuvième corps, le grand parc de l'armée composé de plus de trois cents voitures, dont quarante à cinquante pièces de canon, ont passé la Bérésina. Il en a été de même du parc d'artillerie qui restait aux autres corps : enfin douze pièces de canon avec leurs caissons, appartenant à ces derniers corps, ont encore passé dans la nuit du 28 au 29.

(1) L'armée française comptait arriver à Borisow avant les russes, et passer la Bérésina sur le pont établi près de cette ville ; mais il était toujours prudent d'accéder à la proposition du général Eblé.

Au surplus, les auteurs qui ont écrit l'histoire de la campagne de 1812, ont tous donné sur le passage de la Bérésina des détails inexacts et incomplets.

Les erreurs de dates qu'ils ont commises et leur silence à l'égard du général Eblé, prouvent assez qu'ils ne se sont pas arrêtés auprès des ponts, où d'ailleurs ils n'avaient rien à faire, ils n'ont pu voir qu'une faible partie des événemens qui se sont succédés sur les bords de la Bérésina, depuis le 25 novembre à six heures du soir, jusqu'au 29 à neuf heures et demie du matin, où les ponts furent brûlés et détruits.

Mais nous qui n'avons pas vu les choses en passant et que la nature de nos fonctions retenaient sur les bords de la Bérésina; nous qui n'avons pas quitté le général Eblé, nous avons pensé qu'il était de notre devoir de suppléer, autant que cela dépendait de nous, à la relation que cet officier général eût faite d'une opération qu'il a dirigée seul, depuis le commencement jusqu'à la fin du passage, et dont le succès est dû, en tout ce qui concerne la construction et la conservation des ponts, à son active prévoyance, à son sang-froid et à cet esprit d'ordre qui le distinguaient éminemment.

Le général comte Chasseloup a rendu, à cet égard, toute la justice due au général Eblé, en disant au chef d'état-major au moment où l'on commençait à construire les ponts :

« Je reconnais que c'est l'artillerie qui doit être chargée des » ponts à la guerre, parce qu'elle a, par son personnel, ses » chevaux, et son matériel, de si grandes ressources qu'il lui » en reste encore quand celles des autres services sont » épuisées. Le génie et le bataillon du Danube (ouvriers » militaires de la marine) sont entrés en campagne avec » un parc considérable d'outils de toutes espèces ; cepen- » dant nous sommes arrivés ici sans une seule forge, sans un

» clou, sans un marteau. Si l'opération réussit, ce sera au » général Eblé qu'on en aura l'obligation, puisque lui seul » avait les moyens de l'entreprendre. Je le lui ai dit et je vous » le dis aussi, afin que vous le lui répétiez, quelque chose » qu'il arrive (1). »

Le général Eblé mettait la construction des ponts de la Bérésina au premier rang des nombreux services qu'il avait rendus dans le cours de sa longue et glorieuse carrière. Pendant et après le passage il nous a fait plusieurs fois cette déclaration, qui est d'un grand poids de la part d'un général dont la modestie égalait les lauriers.

Le général Eblé fut nommé premier inspecteur général de l'artillerie après le décès du général Lariboissière. Il ne connut pas cette nomination ; succombant aux fatigues inouies qu'il éprouva dans cette désastreuse campagne, il mourut a Kœnigsberg, le 30 décembre 1812.

Les grands talens, les belles qualités et l'austère probité du comte Eblé, étaient connus de toute l'armée et de la France, son nom était révéré à l'étranger.

DE L'INFLUENCE

DES INSTITUTIONS MILITAIRES

SUR LA GRANDEUR OU LA DÉCADENCE DES NATIONS.

Les historiens n'ont pas assez tenu compte de l'influence que les institutions militaires et l'emploi de la force mititaire exer-

(1) Quoique ce passage ait donné lieu à une polémique entre M. le général Chasseloup et quelques officiers d'artillerie, nous n'avons pas cru devoir le retrancher de cette relation.

sent sur les destinées des gouvernemens et des peuples : cette influence est telle que toutes les nations qui ont obtenu des succès grands et durables ont eu dans le même temps des institutions militaires reconnues supérieures à celles de leurs adversaires, et que, dans la plupart des révolutions et des changemens importans survenus dans la constitution et dans le gouvernement des états, c'est presque toujours en définitive la force militaire qui a exercé une influence décisive, soit parce qu'elle a manqué aux gouvernemens, soit parce qu'elle a pris parti contre eux pour les factieux.

L'histoire nous présente des faits nombreux à l'appui de cette opinion ; celle de la révolution française en contient de mémorables qui se sont écoulés sous nos yeux.

L'histoire des Romains et celle des Polonais sur lesquelles on a beaucoup écrit, offre un remarquable exemple de l'influence exercée par les institutions militaires sur les destinées des nations ; je ferai à ce sujet les réflexions suivantes.

Quelques faveurs inespérées de la fortune et la supériorité des institutions militaires des Romains, furent la principale cause de leur grandeur.

Si Rome ne fut pas détruite par Coriolan, ne le dut-elle point à une circonstance tout-à-fait imprévue ? Paraissait-il présumable qu'elle pût se relever du désastre que lui avait fait éprouver Brennus ? Ne fût-elle pas tombée sous la domination des Samnites, si Pontius eût détruit l'armée romaine aux fourches Caudines au lieu de la faire passer sous le joug ? N'eût-elle pas succombé sous les efforts d'Annibal, s'il eût pu opérer sa jonction avec son frère Asdrubal, jonction à laquelle s'opposa une circonstance si extraordinaire, ou seulement si Carthage n'eût pas laissé si long-temps son général sans lui envoyer de secours, par suite de la crainte et de la jalousie que lui inspirait un si grand

homme ? Enfin, c'est l'opinion de Montesquieu : « Que Mi-
» thridate n'aurait point péri si, dans les prospérités, le roi vo-
» luptueux et barbare n'avait pas détruit ce que, dans la mau-
» vaise fortune, avait fait le grand roi (1). »

Les institutions militaires des Romains leur procurèrent des armées qui, lorsqu'elles eurent acquis toute leur perfection, après la seconde guerre punique, furent supérieures à celles de tous les peuples contre lesquels ils combattirent ; on les organisait d'ailleurs avec une grande facilité et une extrême promptitude, d'où il résultait que Rome réparait aussitôt les plus grands revers. Cela ne fut jamais plus remarquable que pendant les guerres d'Annibal ; la succession de revers que Rome éprouva alors résulta principalement de la supériorité de la cavalerie numide sur la cavalerie romaine, et de ce qu'Annibal constitua une partie de son infanterie à la manière romaine. L'alliance avec les Numides, beaucoup plus que le génie de Scipion, ramenèrent la victoire sous les enseignes romaines : ce fut la cavalerie numide qui gagna la bataille de Zama. Mithridate, ainsi qu'Annibal, organisa plusieurs légions d'infanterie à l'imitation des légions romaines ; ce fut une des causes qui lui permirent de balancer la fortune de Rome.

Les armées romaines élevèrent la puissance de Rome, nonobstant les divers changemens qui survinrent dans sa constitution ; elles maintinrent dans l'obéissance ses alliés et les peuples qu'elle conquit, et ses nombreux esclaves ; elles triomphèrent des Samnites, des Gaulois, des Carthaginois, des esclaves révoltés et de Mithridate ; elles donnèrent successivement le pouvoir à Marius, à Sylla, à César et à Auguste.

Je conviens que le sénat montra de la persévérance et de la

(1) Esprit des Lois, tome 3, livre 21, chap. 13.

fermeté pendant la seconde guerre punique; mais l'état des choses en Espagne et en Sicile, le rassurait et le peuple romain n'avait à combattre en Italie qu'une armée que ses victoires même affaiblissaient et qu'une défaite aurait anéantie, puisqu'elle ne recevait point de secours de Carthage.

D'ailleurs quelque peu désavantageuses en apparence qu'eussent été les conditions de la paix que Rome aurait obtenue, il en serait pourtant résulté qu'elle aurait alors reconnu tacitement la supériorité des armes carthaginoises; que ses légions n'auraient plus été précédées de cette terreur, auxiliaire si redoutable, et qu'il ne lui eût plus été possible de compter autant sur la soumission des peuples qu'elle avait conquis ou sur l'obéissance de ses alliés; car c'était bien plus la crainte que l'affection, qui les maintenait dans l'obéissance et dans la soumission. Rome ne pouvait d'ailleurs comme Carthage réparer par le commerce les maux que lui avait causés la guerre. J'ose le dire! si le sénat eût fait la paix dans de telles conjonctures, tout porte à croire que Rome serait tombée, par la suite, sous la domination de Carthage; il le sentit, sans doute, il se roidit contre la mauvaise fortune et fit bien.

Tant que les institutions militaires des Romains furent supérieures à celles des autres peuples, leurs discordes et leurs guerres civiles ne les empêchèrent point de triompher de leurs ennemis; ils tombèrent en décadence à mesure que leurs institutions militaires déchurent, ou que celles de leurs ennemis se perfectionnèrent.

Les institutions militaires de la Pologne exercèrent aussi une très-grande influence sur les destinées de cette république.

Les discordes civiles qui l'agitèrent, conséquence de la nature de son gouvernement, n'auraient pas plus que celles de Rome, empêché sa puissance de s'accroître ou de se maintenir,

si ses institutions militaires n'eussent été liées à ses institutions politiques et à ses institutions civiles, de telle sorte qu'il lui fut impossible de créer une armée permanente, ainsi que le firent les autres puissances de l'Europe, et de suivre les progrès de l'art militaire et les changemens extraordinaires qu'il éprouva, par suite de l'adoption des armes à feu. La Pologne resta, pour ainsi dire, désarmée au milieu de l'Europe en armes et périt par les mains de ceux qu'elle avait tant de fois vaincus.

Les Turcs, qui ont commis les mêmes fautes que les Polonais, ont vu successivement décroître leur puissance et seront peut-être comme eux rayés de la liste des nations.

Les succès des Suédois sous Gustave-Adolphe, des Français sous Louis XIV, des Prussiens sous Fréderic II, des Français encore pendant les guerres de la révolution qui éclata à la fin du dix-huitième siècle, furent dus en grande partie à des changemens qu'éprouvèrent alors leurs institutions militaires; mais ces succès ne furent pas durables, parce que les nations européennes, excepté la nation polonaise et la nation turque, adoptaient bientôt les changemens ou les modifications utiles que l'une d'elles apportait à ses institutions militaires.

Les Russes furent long-temps inférieurs en puissance aux Tartares, aux Turcs, aux Polonais et même aux Cosaques; mais ayant adopté, sous Pierre I[er], les institutions militaires des autres nations européennes, qui étaient fort supérieures à celles de ces nations limitrophes, ils acquirent sur elles une telle supériorité, qu'après s'être d'abord agrandis à leurs dépens, ils ont fini par les réunir à leur empire, ou par les réduire à la condition d'*alliés*, à l'instar de ceux des Romains.

Ce ne fut pas, ainsi qu'on l'a tant écrit et répété, par suite de l'anarchie à laquelle la France fut en proie en 1793, que la république française put déployer ces forces militaires avec les

quelles elle triompha de ses ennemis ; ce fut en investissant d'un pouvoir immense des comités dont l'action fut constante et ferme. Ainsi elle triompha malgré l'anarchie, et non pas avec le secours de l'anarchie : ceux qui ont énoncé une opinion contraire ont confondu l'effet du mal avec celui du remède.

Les principales causes des succès de la république furent, sans contredit, les changemens qu'éprouvèrent alors l'organisation, les marches, les manœuvres et les méthodes de guerre des troupes françaises. Une partie de ces changemens ne commença à s'effectuer, et leur influence ne se fit bien sentir, qu'au commencement de l'année 1794 ; auparavant, le désordre et l'indiscipline qui s'étaient introduits dans les corps, par suite de l'état d'anarchie de la France, l'usage de faire combattre beaucoup trop souvent l'infanterie en tirailleurs, donnèrent aux troupes françaises l'infériorité dans les combats importans et dans les batailles ; mais à dater de 1794, ce fut tout le contraire.

L'instruction dont les troupes ont besoin pour combattre en lignes déployées ou en colonnes n'étant pas nécessaire pour combattre en tirailleurs ; ce dernier genre de combat était très-favorable à l'infanterie républicaine, qui était alors peu exercée. C'est ainsi qu'a combattu jusqu'en 1828 l'infanterie turque contre l'infanterie russe, et les tirailleurs turcs se montraient fort supérieurs à ceux des Russes.

Les changemens à l'art de la guerre, dont je viens de parler, avaient été préparés pendant cette longue paix dont la France avait joui depuis la guerre de sept ans, ou furent l'ouvrage des circonstances. Ainsi l'on manquait de tentes, on prit l'habitude de bivouaquer ; l'imprévoyance ou le défaut des moyens s'opposaient à ce qu'on fît des distributions de vivres, ou à ce qu'on

en fit de régulières et de suffisantes ; on y suppléa par la maraude ou en faisant nourrir les troupes par l'habitant ; l'argent manquait pour se procurer les chevaux, l'habillement et les équipages nécessaires aux troupes ; on y pourvut par des réquisitions. Les généraux en chef des armées de la république se trouvèrent dès-lors affranchis de ces entraves qui avaient formé jusqu'a cette époque la partie la plus embarrassante du commandement.

En ce qui concerne les grandes opérations de la guerre, ce fut le comité de salut public, dirigé par Carnot, qui donna la première impulsion ; il fit abandonner aux généraux de la république ce système absurde de cordons qu'ils suivirent d'abord à l'imitation des généraux de la coalition, pour y substituer l'emploi des masses dirigées sur les points importans.

Ce fut pendant cette guerre que l'infanterie fit, pour la première fois, un emploi habituel de la formation du bataillon en colonne serrée et du déploiement de cette colonne.

A la fin de 1793, on divisa les armées françaises en corps composés de douze bataillons, douze escadrons et vingt-deux bouches à feu ; cette réunion de troupes reçut le nom de *division*. Des généraux de division (aujourd'hui lieutenans-généraux) commandaient les divisions et conservaient leur commandement pendant tout le temps de la guerre ; il résultait de cette fixité dans le commandement, qu'une confiance réciproque s'établissait ordinairement entre les généraux et les troupes.

Les armées furent composées d'un certain nombre de divisions, d'une réserve de cavalerie et d'une réserve d'artillerie, ce qui simplifia singulièrement les fonctions du commandement. Les généraux en chef n'avaient plus qu'à transmettre des

ordres aux généraux des divisions et à ceux qui commndaient les résérves d'artillerie et de cavalerie.

Sous l'empire, les armées étant devenues encore plus nombreuses, Napoléon les divisa en corps d'armée; chaque corps d'armée était composé de deux divisions au moins ; on n'attacha plus de cavalerie aux divisions, mais seulement aux corps d'armée, et on leur donna une réserve d'artillerie.

Les campemens et les distributions de vivres n'apportant plus d'obstacles aux mouvemens des troupes, elles se mettaient en marche aussitôt qu'elles en recevaient l'ordre et atteignaient leur destination le jour désigné, à moins d'événemens extraordinaires : par les mêmes raisons on leur faisait souvent exécuter des marches forcées quand on le jugeait nécessaire. Les trois armes, dans chaque division, se secondaient et se soutenaient réciproquement sans que le général en chef eût à s'en occuper. L'usage de ployer l'infanterie en colonnes serrées, et de déployer ces colonnes, facilita singulièrement l'exécution des grandes manœuvres.

Loin de s'astreindre à suivre toujours le même ordre de bataille, on le variait selon les localités et les circonstances. On n'ouvrait plus de chemins que lorsqu'il y avait urgence pour prendre position ou pour se déployer en présence de l'ennemi. Jusqu'à ce moment on suivait les grandes routes et les chemins qui étaient d'ailleurs mieux entretenus et beaucoup plus nombreux qu'autrefois.

Aucun obstacle, autre que ceux créés par l'ennemi, ne s'opposant plus aux marches des troupes, on ne craignait point d'occuper plusieurs routes avec lés différens corps d'une même armée, pourvu qu'il fût possible de les réunir en un ou deux jours, ne fût-ce qu'au moyen de marches forcées. Lorsque cette concentration devenait nécessaire, la marche des troupes

ne discontinuait pas plus la nuit que le jour pour éviter les encombremens et les retards.

Par toutes ces causes, les déploiemens d'armée s'exécutaient avec beaucoup plus d'ordre, de précision et de promptitude que dans les précédentes guerres.

Après une bataille décisive, le vainqueur, au lieu de suivre le vaincu à pas de tortue, pouvait le poursuivre à outrance.

La guerre, par suite de ce nouvel ordre de choses, prit un caractère d'activité, de résolution et d'audace qu'elle n'avait point eu depuis l'adoption des armes à feu : elle devint accablante pour le vaincu ; elle enrichit le vainqueur : une bataille décida souvent du sort d'un empire.

CHAMBRAY

MÉLANGES.

BOTANIQUE

CONSIDÉRÉE DANS SES RAPPORTS AVEC L'ÉCONOMIE RURALE ET L'HIPPIATRIQUE.

Par M. le Docteur Marchand.

(Suite.)

DEUXIÈME SÉRIE.

Cette série est composée de plantes herbacées ressemblant beaucoup aux Graminées, mais dont elles diffèrent essentiellement par leurs qualités, ne pouvant être admises dans les fourrages qu'en très-petite quantité, car y dominant, elles rendent les meilleurs produits plus que médiocres.

Toutes ces plantes présentent une organisation différente

et des propriétés variées; nous les avons, d'après leur grand nombre et pour plus de régularité, subdivisées en deux sections principales, ainsi qu'il suit :

PREMIÈRE SECTION.

Elle réunit les plantes qui croissent dans les prairies humides ou marécageuses, et qui sont d'après ces localités et leurs caractères particuliers, considérées d'une mauvaise qualité, présentant presque toutes une tige élevée, forte, plate ou triangulaire, rude à ses angles et garnie de feuilles longues, tranchantes sur les bords ou aiguës à leurs extrémités. Quelques plantes de cette section ont en outre la tige grosse, dure et ligneuse, etc.

Ces différens produits privés de suc nutritif, fournissent des fourrages de troisième qualité, désignés dans quelques provinces sous les noms de fourrages aigres, que les chevaux mangent difficilement, d'après les caractères précités et leur odeur marécageuse.

La famille des *Cypéracées* est composée en général de plantes de cette nature, spécialement le genre *Carex* (ou Laiches) qui offre plus de cinquante espèces dans les prairies basses et humides, qui conservent de l'eau une partie de l'année, comme la plupart de celles des environs de Strasbourg; nous ne citerons ici que les espèces les plus communes, savoir :

1° Le *Carex distichia*, Carex distique; le *Carex panicea*, Carex panic; *Carex vesicaria*, Carex en vessie; *Carex riparia*, Carex des rives; tiges et feuilles très-développées dans ce dernier.

2° Le *Carex hirta*, Carex hérissé; *Carex vulpina*, Carex jaunâtre; *Carex flava*, Carex jaune; *Carex curta*, Carex à épis courts.

3° *Carex glauca*, Carex glauque; *Carex extensa*, Carex étiré; *Carex stricta*, Carex étroit; *Carex muriatica*, Carex rude; *Carex paniculata*, Carex en panicule; *Carex pilulifera*, Carex à pilules, etc.

2° Le genre *Scirpus* de la même famille et moins nombreux en espèces, donne le *Scirpus palustris*, Scirpus des marais; tige grêle et jonciforme; le *Scirpus triquester*, scirpus à tiges triangulaires, et plusieurs autres espèces très-communes et cependant moins mauvaises comme fourrage que les précédentes.

3° Le genre *Eriophorum*, Linaigrette ou herbe à coton, produit l'*Eriophorum saginatum*, Linaigrette engraissée, très-mauvais fourrage, en général.

4° Le genre *Juncus* donne principalement le *Juncus glaucus*, Jonc des jardiniers; *Juncus acutiflosus*, le Jonc à fleurs aiguës; le *Juncus bulbosus*, Jonc à racine bulbeuse et le *Juncus synarrosus*, Jonc rude.

5° Le Ruban d'eau, *Sparganium ramosum*, (de Décandolle seul), et le Roseau à balais, *Arundo phagmites* (Linnée et Décandolle) sont également de mauvais fourrages qui ne peuvent être donnés aux chevaux qu'en vert, et lorsque leurs tiges sont jeunes et tendres.

6° Le *Poa aquatica*, ou Paturin aquatique, plante à tige grande et grosse à larges feuilles, présente comme fourrage les mêmes qualités que les précédentes.

7° Le genre *Equisetum* ou les Prèles fournit l'*Equisetum palustre*, Prèle des marais; l'*Equisetum arvense*, Prèle des champs, Queue de cheval; l'*Equisetum variegatum*, Prèle à tige panachée. Cette dernière espèce est plus commune sur les bords du Rhin et du Rhône.

8° Le genre *Aira* de la famille des graminées ou canche, auquel il ressemble par le chaume et le panicule étalé pro-

duit l'*Aira cespitosa*, canche en gazon; l'*Aira flexuosa*, canche flexueuse et l'*Aira canescens*, canche blanchâtre; toutes de très-mauvais fourrages à feuilles striées, rudes en dessous et tranchantes sur les côtés.

9° Le genre *Iris*, peu commun en genéral dans les prairies, donne cependant dans quelques parties, sur les bords du Rhin, l'*Iris psend-acorus*, vulgairement Iris-jaune.

10° Le genre *Rumex*, *Rumex patiencia*, Rumex patience ordinaire; *Rumex crispus*, Rumex crépu parolle; *Rumex obtusi folius*, Rumex à feuilles obtuses et *Rumex acetosa*, Rumex petite oseille et quelques autres espèces.

Si quelques-unes des espèces de ce dernier genre sont employées souvent comme aliment ou médicament, elles n'en donnent pas moins toutes, même étant desséchées, un fort mauvais fourrage; leurs tiges dures, ligneuses et rameuses étant sans propriétés nutritives de même que celles des *Inula helenium*, Inule aunée, de l'*Epilobium hirsutum*, Epilobe hérissée, de l'*Artemisia vulgaris*, Armoise commune et des *Lythrum salicaria*, les Salicaires.

DEUXIÈME SECTION.

Cette section ne contient point de Graminées; ni même de plantes qui s'en rapprochent.

Moins nombreuse que la précédente, elle est composée de produits à tiges grosses, grasses, garnies de feuilles larges ou ligneuses, toutes plus aromatiques que nutritives, et considérées comme nuisibles dans les fourrages.

Savoir :

1° *Symphitum officinale*, la grande consoude, plante grasse,

mucilagineuse, tige forte, rameuse, feuilles très-larges devenant noires en se desséchant et propres à altérer les fourrages.

2° L'*Echium vulgare*, Vipérine commune, très-répandue dans les prés secs, élevés, doit être considérée comme la precédente de même que la *Pulmonaria officinalis*, Pulmonaire officinale; elles sont cependant moins humides.

3° *Salvia pratensis*, la Sauge des prés, à tige rameuse feuillée, ne sert, de même que la scabieuse, qu'à désigner la bonne qualité du foin.

4° L'*Heracleum spondilium*, Berce Branc-ursine, plante remarquable par son grand développement dans toutes ses parties, tige creuse, commune dans les prairies humides, ombragées.

5° Le *Chrysanthemum lancanthenum*, grande Marguerite des prés, Œil de bœuf, moins mauvaise que les précédentes et très-répandue dans les prairies de moyenne exposition.

6° L'*Achillea millefolium*, Achillée mille feuilles, plante à tige droite, légèrement feuillée, plus commune dans les pâturages que dans les prairies; même propriété.

7° Le genre *Galium*, Caille lait, fournit généralement le *Galium palustre*, Caille lait des marais à tige diffuse, à fleurs blanches; le *Galium verum*, Caille lait jaune, tige rameuse un peu couchée de même que les Menthes: *Mentha silvestris* Menthe sauvage; *Mentha pulegium*; Menthe pouliot; *Mentha rotundifolia*, Menthe à feuille ronde et la *Mentha aquatica*, Menthe aquatique: l'*Ajuga pyramidalis*, Bugle pyramidale; les Geranium, *Geranium pratense* ou des prés; le *Geranium molle*, Geranium mollet; *Geranium dissectum*, Geranium disséqué; le *Silleux inflata*, Behen blanc; la *Spiræa ulmaria*

Spirée ulmaire , Reine des prés, et plusieurs autres espèces de Labiées.

Toutes ces plantes présentent des feuilles minces et fragiles qui, ainsi que les fleurs, dans le fauchage et la manipulation du foin, se séparent facilement de leurs tiges ; elles communiquent au fourrage, lorsqu'elles s'y trouvent en quantité modérée, une odeur aromatique agréable ; dans le cas contraire, l'odeur devient forte et le fourrage répugne aux chevaux, les fait s'ébroner, ou tousser lorsqu'ils le mangent.

TROISIÈME SÉRIE.

Elle comprend les plantes susceptibles d'altérer les fourrages par les propriétés vénéneuses dont elles sont douées à d'état de fraîcheur et qu'elles conservent toujours en assez grande quantité, quoique singulièrement affaiblies par la dessication , pour produire , étant mélangées à la nourriture des chevaux et en agissant peu-à-peu , des effets nuisibles qui finissent par altérer leur santé ; telles sont spécialement :

1° Les différentes espèces d'Euphorbe , vulgairement Tythymale, caractérisées par un suc laiteux abondant, âcre, caustique, purgatif, drastique, répandu dans toute la plante, spécialement dans l'*Euphorbia helioscopa*, réveil matin ; l'*Euphorbia Gerardiana*, l'Euphorbe de Gérard ; l'*Euphorbia palustris*, Euphorbe des marais et l'*Euphorbia lathyris*, Euphorbe Epurge , etc.

2° *Conium maculatum* , la grande Ciguë , plante heureusement peu répandue dans les prairies , car elle est douée de propriétés très-vénéneuses, d'après les expériences exac-

tes faites à Genève sur des ânes, qui éprouvaient une léthargie prolongée, après en avoir mangé.

2° (Bis.) L'*Ænanthe phellandrium*, la ciguë d'eau; l'*Ænanthe fistulosa*, l'Ænanthe fistuleuse; l'*Ænanthe crocata*, l'Ænanthe à suc jaune sont très-nuisibles dans les fourrages, et fort communs dans ceux des prairies basses et humides; plusieurs naturalistes les ont désignés d'après leurs propriétés délétères comme propres à déterminer chez les chevaux des paraphlégies mortelles.

3° Le genre *Ranunculus*, renoncule, fournit plusieurs espèces nuisibles, spécialement : la *Ranunculus bulbosus*, renoncule bulbeuse; *Ranunculus arvensis*, renoncule des champs; *Ranunculus flamula*, petite douve, herbe chevaline; *Ranunculus acris*, renoncule âcre; *Ranuculus sceleratus*, renoncules célérate; toutes considérées comme des produits dangereux dans les fourrages, et propres à déterminer des coliques avec diarrhée chez les animaux qui les mangent vertes ou sèches : les chevaux les évitent avec soin dans les pâturages, surtout les deux dernières espèces qui leur déterminent des ulcérations à la langue et à la membrane buccale : plusieurs vétérinaires prétendent que ces plantes ont une influence marquée sur le foie de ces animaux.....

4° La Gratiole, *Gratiola officinalis*, à tige droite, rameuse, douée d'une amertume fort nauseuse est un purgatif violent, même pour les chevaux, qui évitent soigneusement de la manger verte dans les prairies........

5° La *Cynoglossum officinale*, Cynoglosse officinale, commune dans quelques prairies, est en général repoussée par tous les animaux quand elle est verte, même par les chèvres qui mangent plusieurs plantes vireuses sans accident.

6° Les Pédiculaires, *Pedicularis pratensis* et *Pedicularis*

palustris, d'une odeur et d'un goût nauseux désagréable, avec une légère causticité, ont été d'après cela employés en décoction et en lotion pour la destruction des poux et le traitement de la gale chez les chevaux : les animaux les évitent en général avec soin dans les prairies, etc...

7° L'*Helleborus niger*, l'Hellébore noire est un poison pour plusieurs quadrupèdes, même pour les chevaux, ainsi que les jeunes branches du *Nerinum oleander*, ou laurier rose, comme nous l'avons observé pour ce dernier produit végétal en 1812 (1).

8° *Colchicum autumnale*, Colchique d'automne, vulgairement Safran des prés, Tuechien, dont les feuilles paraissent long-temps après la fleur et que les animaux ne broutent jamais vertes, doit être considéré comme vénéneux, d'après des expériences récentes répétées exactement qui ont prouvé que les feuilles et la capsule de cette plante mangées sèches unies au foin ont déterminé chez les chevaux et les bœufs, des coliques vives suivies de diarrhées fétides accompagnées de trépignement des extrémités ou membres, (Voyez le *Journal Vétérinaire*, janvier 1833.)

9° Le *Melampyrum pratense*, vulgairement Bled de vache, est une plante assez commune dans les prés couverts, d'un goût désagréable étant verte, devenant très-noire en séchant, mais sans effet nuisible constaté jusqu'à présent.

10° Le *Caltha palustris* le Souci de marais, très-commun dans les prairies humides, contient, quand il est vert, un suc caustique; il est peu recherché par les animaux, dans cet état.

(1) A l'armée d'Espagne, près *Medina delos Torres*, province de l'Estramadure, au bivouac sur des chevaux du régiment, qui succombèrent dans quelques heures, après en avoir mangé, éprouvant des coliques vives et constantes sans évacuation; fait qui confirme les expériences de M. Orfila, sur ce végétal narcotico-âcre sur les animaux.

11° Les Prêles dont nous avons déjà parlé à la 2e série, ne doivent pas en général être considérées comme vénéneuses, mais bien comme propres à débiliter et à déterminer un état de marasme chez les animaux qui sont exposés à manger ces plantes, pendant quelque tems mélangées à leur nourriture journalière.....

12° Les *Tussilago*, Tussilage, ou vulgairement Pas-d'âne, connus dans les prairies humides, surtout le *Tussilago petasites*, ne doivent point être considérées comme nuisibles, ainsi que l'ont prétendu quelques naturalistes.

QUATRIÈME SÉRIE.

Dans cette dernière série, on a réuni quelques-uns des produits végétaux qui croissent naturellement dans les prairies ordinaires et qui sont susceptibles d'acquérir, par leur culture dans un terrain convenable désigné sous le nom de prairie artificielle, un plus grand développement et de fournir par l'abondance de leurs principes nutritifs, un très-bon fourrage vert ou sec....

Presque toutes ces plantes sont fournies par la famille des légumineuses herbacées, déjà si précieuse pour la nourriture des hommes et des animaux, sous d'autres rapports.

1° La Luzerne *Medicago sativa* a été placée par les cultivateurs au premier rang parmi les plantes fourragères propres à former des prairies artificielles et à donner un fourrage fort nourrissant, elle est très-convenable, en général, pour rétablir les chevaux affaiblis par la maladie, ou amaigris par un travail excessif, donnée en vert, surtout avec précaution.

2° Le Sainfoin, vulgairement Esparcette, gros foin de Bourgogne, province où il croît naturellement [illegible]

sativa. Cette plante d'un port agéable par la division de ses feuilles surmontées de fleurs en jolis épis terminaux de couleur purpurine tres-vive d'apres cela et est l'abondance de ses principes nutritifs surtout, fréquemment cultivée dans plusieurs provinces deFrance, spécialement en Normandie, les habitans de ce pays qui élévent des chevaux ayant observé que ceux nourris avec ce fourrage sont constamment plus gras et plus vigoureux que ceux nourris avec les autres produits artificiels..... Cette plante est en outre d'une culture plus facile que la luzerne qui demande un terrain fertile et profond, tandis que le sainfoin vient facilement dans tous les terrains.

3° Les Trèfles sont également cultivés en prairies artificielles avec bien de l'avantage, surtout le *Trifolium pratense,* qui offre par sa force de végétation et son accroissement rapide une jouissance prompte et assurée, en donnant trois ou quatre coupes par année : de plus, cette plante plus vivace que les végétaux précités, craint moins la gelée.

Malgré tous ces avantages présentés par le trèfle, plusieurs cultivateurs ont abandonné sa culture pour fourrage sec, à cause de la facilité que les feuilles ont de se détacher de la tige dans le travail pour le sécher, et on la récolte trop souvent seule (1).

3° Les vesces; *Vicia sativa,* vesce cultivée, *vicia lathyroides,* vesce fausse-gesse; *Vicia lutea,* vesce jaune, à tiges dressées, triangulaires, rameuses, grimpantes, sont communément cultivées dans plusieurs de nos provinces, où elles fournissent un très-bon fourrage desséché fort utile pour l'arrière saison.

(1) Les trois espèces de plantes ci-dessus désignées, contenant à l'état de fraîcheur, une grande quantité de principes humides, le trèfle surtout dont un quintal vert se réduit en se desséchant à vingt ou vingt-cinq livres, doivent être données en vert avec beaucoup de précaution, pour prévenir les tranchées dangéreuses, souvent produites par leur usage immodéré, les chevaux en étant très avides dans cet état.

Dans quelques départemens, on les coupe, comme le trèfle, plusieurs fois dans l'année.

5° Les Gesses, plantes qui ressemblent beaucoup aux vesces et qu'on peut facilement confondre avec elles, sont également cultivées pour fourrage vert ou sec, surtout les espèces *Lathyrus sativus*, et *Lathyrus pratensis*.

6° Le Mélilot, *Melilotus officinalis*, plante douée d'une telle faculté reproductive qu'elle fait dans quelques terrains le désespoir des cultivateurs, comme le chiendent celui des jardiniers, est un fourrage nourrissant d'une odeur légèrement aromatique, quoique desséché....

7° Les Lentilles, *Ervum-lens* et *Ervum tetraspermum*, qui croissent naturellement dans les champs et les buissons, sont également cultivées en prairies artificielles, quoique d'une végétation moins forte que les espèces ci-dessus....

8° Les Plantins dont tous les animaux sont très-avides à l'état frais, spécialement le *Plantago major*, dont la fleur est douée d'une odeur de vanille fort agréable, sont cultivés assez communément en Angleterre, en prairies artificielles; mais en France nulle part, je crois....

9° La Scabieuse, *Scabiosa arvensis*, est également cultivée dans les Cévennes en prairie artificielle, d'après une ancienne habitude et la propriété qu'on lui attribue, étant donnée comme fourrage aux moutons, de les préserver de la gale et autres maladies de peau.

10° La Chicorée sauvage, *Chicorium intibus*, est dans quelques départemens de la France (*Haute-Garonne* surtout) cultivée en prairie artificielle comme un bon fourrage, ayant l'avantage d'être un des premiers verts bons à couper et de donner trois à quatre récoltes annuellement.

CLASSEMENT

Des produits végétaux désignés dans les quatre séries ci-dessus, suivant Linné, et la méthode naturelle adoptée par Décandolle.

NOMS. LINNÉE, DÉCANDOLLE.	FAMILLES.	QUALITÉ comme FOURRAGE.	OBSERVATIONS.
		PREMIÈRE SÉRIE.	
Avena elatior.........	Graminées.	Bon fourrage.	Se trouve dans les premières qualités.
Avena flavescens......	Idem.	Idem.	Idem.
Avena pratensis.......	Idem.	Idem.	Idem.
Avena mollis.........	Idem.	Idem.	Idem.
Poa annua...........	Idem.	Idem.	Idem.
Poa pratensis.........	Idem.	Idem.	Idem.
Foa scabra...........	Idem.	Idem.	Idem.
Poa cristata..........	Idem.	Idem.	Idem.
Poa aquatica..........	Idem.	Gros fourrage.	Rangé dans la 2[e] série,
Poa palustris.........	Idem.	Bon fourrage.	Idem, dans la 1[re] qual.
Festuca elatior........	Idem.	Idem.	Idem.
Festuca ovina.........	Idem.	Idem.	Idem.
Festuca fluitans.......	Idem.	Idem.	Idem.
Festuca arundinacia...	Idem.	Idem.	Idem.
Dactylis glomerata.....	Idem.	Idem.	Idem.
Bromus pratensis......	Idem.	Idem.	Idem.
Bromus mollis........	Idem.	Idem.	Idem.
Bromus erectus.......	Idem.	Idem.	Idem.
Antoxanthum odoratum	Idem.	Idem.	1[re] qualité très-aromatique.
Cynosurus durus......	Idem.	Idem.	Idem.
Agrostis vulgaris.......	Idem.	Idem.	Idem,
Agrostis rubra........	Idem.	Idem.	Idem.
Agrostis stotonifera....	Idem.	Idem.	Idem.
Agrostis spicaventi.....	Idem.	Idem.	Idem.
Briza media..........	Idem.	Idem.	Idem.
Briza minima.........	Idem.	Idem.	Idem.
Melica nutans........	Idem.	Idem.	Idem.
Trifolium pratense....	Légumineuses.	Idem.	Idem.
Trifolium repens......	Idem.	Idem.	Idem.
Trifolium scabrum....	Idem.	Idem.	Idem.
Melilotus officinalis....	Idem.	Idem.	Idem.
Medicago lupulina.....	Idem.	Idem.	Idem.
Lotus corniculatus.....	Idem.	Idem.	Idem.
Latyrus pratensis......	Idem.	Idem.	Idem.
Anthylis vulnevaria....	Idem.	Idem.	Idem.
Rinanthus glabae.....	Pédicularées.	Idem.	Idem.
Agrimonia eupotaria...	Rosacées.	Idem.	Idem.
Origanum vulgare.....	Labiées.	Idem.	Idem.
Veronica chamudris...	Scrophulariées.	Idem.	Idem.
Veronica officinalis....	Idem.	Idem.	toujours mélangées au bon foin.

NOMS. LINNÉE. DÉCANDOLLE.	FAMILLES.	QUALITÉ comme FOURRAGE.	OBSERVATIONS.
Euphrosia officinalis...	Pédiculariées.	Bon fourrage.	Toujours mélangées au bon foin.
Centaurea jucea.......	Cardiacées.	Idem.	Idem.
MÊME SÉRIE, MAIS PRODUITS DES EXPOSITIONS MOYENNES.			
Alopecurus partensis. .	Graminées.	Bon, mais gros fourrage.	dit de 2e qualité.
Alopecurus agrestis....	Idem.	Idem.	Idem.
Alopecurus geniculatis.	Idem.	Idem.	Idem.
Thleum pratense.....	Idem.	Idem.	Idem.
Lolium perenne.	Idem.	Idem.	Ray-grass en Angleterre.
Lolium tenue.	Idem.	Idem.	2e qualité.
Lolium tenulentrum. .	Idem.	Idem.	Idem.
Triticum repens.	Idem.	Idem.	Idem.
Hordeum seculium....	Idem.	Idem.	Idem.
Thaluris arundinarea..	Idem.	Idem.	Idem.
Polygonum aviculare..	Idem.	Idem.	Idem.
Senecio Jocobea......	Astérées.	Idem.	toujours mélangé au gros foin.
Ononis Estivalis......	Légumineuses.		
Sunguisorba officinalis.	Ulamacées.	Idem.	Idem.
		Idem.	Idem.
Lychuis floscuculi.....	Dianthées.	Idem.	Idem.
Silena inflata........	Idem.	Idem.	Idem.
Cardamine pratensis...	Trucifères.	Idem.	Idem.
Betonica officinalis....	Salviées.	Idem.	Idem.
Verbena officinalis....	Globulariées.	Idem.	Idem.
Daucus carotta.......	Ombellifères.	Idem.	Idem.
Heracleum spnioudylium..............	Idem.	Idem.	Idem.
		Idem.	Idem.
Hieracium pilosella....	Chicoracées.	Idem.	Idem.

DEUXIÈME SÉRIE. PREMIÈRE SECTION.

Carex disticha........	Typéracées.	Mauvais fourrage.	Très commun dans la 3e qualité.
Carex panicea........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex vesicaria.......	Idem.	Idem.	Idem.
Carex riparia.	Idem.	Idem.	Idem.
Carex hirta..........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex vulpina........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex flava...........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex curta..........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex glauca.........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex extensa........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex stricta.........	Idem.	Idem.	Idem.
Carex muriatica......	Idem.	Idem.	Idem.
Carex paniculata......	Idem.	Idem.	Idem.
Carex pilulifera.......	Idem.	Idem.	Idem.
Scirpus palustris......	Idem.	Idem.	Idem.
Scirpus triquester.....	Idem.	Idem.	Idem.
Eriophorum polistachium.	Idem.	Idem.	Idem.
Juncus effusus.......	Idem.	Idem.	Idem.

NOMS. LINNÉE. DÉCANDOLLE.	FAMILLES.	QUALITÉ comme FOURRAGE.	OBSERVATIONS.
Juncus bulbosus......	Typeracées.	Mauvais fourrage.	Très-commun dans la 3e qualité.
Juncus synarrosus.....	Idem.	Idem.	Idem.
Sparganium ramosum.	Typhacées.	Idem.	Idem.
Arundo phragmites...	Graminées.	Idem.	Idem.
Poa aquatica........	Idem.	Idem.	Idem.
Equisetum pratense...	Equisetacées.	Idem.	Idem.
Equisetum arvense....	Idem.	Idem.	Idem.
Equisetum variegatum.	Idem.	Idem.	Cette espéce ne croît que sur les bords du Rhin et du Rhône.
Aira tœspitosa........	Graminées.	Idem.	Canche, très-mauvais fourrage, surtout les feuilles.
Aira flexuosa.	Idem.	Idem.	Idem.
Aira canescens.......	Idem.	Idem.	Idem.
Iris-pseud-acorus.	Juidées.	Idem.	Idem.
Rumex patiencia......	Polygonées.	Idm.	Idem.
Rumex crispus........	Idem.	Idem.	Idem.
Rumex obtusifolius....	Idem.	Idem.	Idem.
Rumex acetosa.......	Idem.	Idem.	Idem.
Valeriana divica......	Valerianées.	Idem.	Idem.
Inula helenium......	Astérées.	Idem.	Idem.
Epilobium hirsutum..	Onagres.	Idem.	Idem.
Artemisia vulgaris.....	Tardiacées.	Idem.	Idem.
Lythrum salicaria....	Lythrées.	Idem.	Idem.

DEUXIÈME SÉRIE. DEUXIÈME SECTION.

Symphitum officinale.	Borraginées.	Mauvais fourrage.	Tige grosse et grasse.
Echium vulgare......	Idem.	Idem.	Idem.
Pulmonaria officinalis.	Idem.	Idem.	Idem.
Salvia pratensis.......	Salviées.	Idem.	Tige très-aromatique.
Heracleum sphundilium	Ombellifères.	Idem.	La plus grosse des tiges.
Trisanthenum lancanthenum...........	Astérées.	Idem.	Tige grêle et sèche.
Achillea millefolium..	Idem.	Idem.	Idem.
Galium palustre......	Rubiacées.	Idem.	Idem.
Galium verum........	Idem.	Idem.	Idem.
Mentha silvestris......	Salviées.	Idem.	Espèce aromatique.
Mentha pulegium....	Idem.	Idem.	Idem.
Mentha rotundifolia...	Idem.	Idem.	Idem.
Silenae inflata.......	Dianthées.	Idem.	Commun dans les prairies moyennes.
Spirea ulmaria.......	Spieracées.	Idem.	Fleurs très-aromatiques.

TROISIÈME SÉRIE.

Euphorbia helioscopa.	Euphorbiacées.	Vénéneuse.	Tige à suc âcre, caustique.
Euphorbia gerardiana.	Idem	Idem.	Idem.
Euphorbia palustris...	Idem.	Idem.	Idem.
Euphorbia lathyris. ..	Idem.	Idem.	Idem.

NOMS. LINNÉE. DÉCANDOLLE.	FAMILLES.	QUALITÉ comme FOURRAGE.	OBSARVATIONS.
Conium maculatum...	Ombellifères	Vénéneuse.	Heureusement peu commune dans les prairies.
Œnanthe phellandrium.	Onagrées.	Idem.	Très-commune dans les prairies humides.
Œnanthe fistulosa....	Idem.	Idem.	Idem.
Œnanthe crocata.....	Idem.	Idem.	Idem.
Ranunculus acris.....	Renonculacées.	Idem.	Idem.
Ranunculus bulbosus..	Idem.	Idem.	Idem.
Ranunculus arvensis..	Idem.	Idem.	Idem.
Ranunculus sceleratus.	Idem.	Idem.	Idem.
Ranunculus flammula..	Idem.	Idem.	Idem.
Gratiola officinalis....	Scrophulariées.	Idem.	Purgative, âcre, même pour les chevaux.
Cynoglossum officinale	Borraginées.	Douteuse.	
Helleborus niger......	Helléboracées.	Vénéneuse.	Fait constaté.
Nerinum oleander.....	Apocinées.	Idem.	Idem.
Pedicularis pratensis...	Pediculariées.	Douteuse.	
Pedicularis palustris...	Idem.	Idem.	
Colchicum autumnale.	Colchicacées.	Vénéneuse.	Constaté. *Journal Vétérinaire*, 1833.
Mélanpirum arvense...	Pediculariées.	Douteuse.	
Caltha palustris......	Helléboracées.	Malfaisante.	
Equisetum arvense....	Equisetacées.	Idem.	Commune dans les prairies humides.
Equisetum palustre....	Idem.	Idem.	Idem.

QUATRIÈME SÉRIE.

NOMS.	FAMILLES.	QUALITÉ comme FOURRAGE.	OBSARVATIONS.
Medicago sativa......	Légumineuses.	Bonne plante.	Fourragère, prairie artificielle.
Onobrychis sativa....	Idem.	Idem.	Idem.
Trifolium pratense. ..	Idem.	Idem.	Idem.
Vicia sativa..........	Idem.	Idem.	Idem.
Vicia latyroides.......	Idem.	Idem.	Idem.
Lathyrus sativus......	Idem.	Idem.	Idem.
Lathyrus pratensis. ...	Idem.	Idem.	Idem.
Ervum lens.	Idem.	Idem.	Idem.
Ervum tetraspermum..	Idem.	Idem.	Idem.
Melilotus officinalis...	Idem.	Idem.	Idem.
Planago major.......	Plataginées.	Idem.	Idem.
Scabiosa arvensis.....	Dipsacées.	Idem.	Idem.
Chicorium intibus....	Chicoracées.	Idem.	Idem.

A MONSIEUR CORRÉARD J[e].

J'ai lu dans le cahier d'octobre du journal des *Sciences Militaires*, un premier article sur la botanique considérée dans ses rapports avec l'économie rurale et l'hippiatrique, par M. le docteur Marchand, et je viens à cette occasion vous prier d'insérer dans votre plus prochain numéro, la réclamation suivante :

Je me suis engagé par lettre du 3 mai 1834, à livrer à M. Anselin, libraire, rue Dauphine, n° 36, le manuscrit d'une *Flore fourragère*, destinée à être mise entre les mains de MM. les officiers des corps de troupes à cheval. Le manuscrit est prêt; en ce moment je m'occupe de sa mise au net, et dans un mois, au plus tard, il sera sous presse.

Comme je désirerais que l'on ne puisse pas dire que ce sont les articles de M. Marchand qui m'ont fourni la première idée de mon travail, auriez-vous la complaisance d'inscrire ma réclamation afin que je prenne rang.

Du reste, je suis flatté de m'être rencontré à ce sujet avec M. le docteur Marchand; c'est une preuve de l'opportunité de l'ouvrage.

J'ai l'honneur d'être votre tout dévoué serviteur,

F. VOGELI, *de Lyon.*

Besançon, 5 novembre 1834.

MOYEN

DE DIMINUER DE QUINZE MILLIONS DE FRANCS PAR AN LES DÉPENSES PUBLIQUES, DÉPARTEMENTALES ET COMMUNALES,

OU

OBSERVATIONS

SUR LES

LOGEMENS GRATUITS,

ACCORDÉS A CERTAINS FONCTIONNAIRES PUBLICS (1).

> **Beaucoup de fonctionnaires qui reçoivent de gros appointemens, doivent-ils encore être traités comme s'ils n'avaient ni feu ni lieu ?**

D'après une loi de finances adoptée en 1833 :

« Aucun logement ne sera concédé ou maintenu dans les » bâtimens dépendant du domaine de l'Etat, qu'en vertu » d'une ordonnance insérée au *Bulletin des lois*.

» Chaque année, un état détaillé des logemens accordés » en vertu du paragraphe précédent, sera annexé à la loi » des dépenses. Cet état ne sera pas nominatif, mais il in-

(1) *A Monsieur Corréard jeune,*

Le numéro de Mars 1834 du *journal des Sciences militaires* contient un mémoire fort intéressant *sur une organisation à donner au personnel de diverses administrations*, etc. J'ai l'honneur de vous adresser un petit travail sur une économie annuelle de plusieurs millions, qui pourrait être faite sur le *matériel* dont ce nombreux personnel dispose.

Je serais flatté que vous puissiez insérer dans un des premiers numéros de votre excellent journal mes *Observations sur les logemens gratuits accordés à certains fonctionnaires publics*.

Agréez, etc.

» diquera la fonction publique pour laquelle le logement
» aura été concédé. »

Si ces dispositions législatives étaient partout rigoureusement exécutées, elles conduiraient sans doute à de productives réductions Mais ces dispositions ne suffisent pas pour remédier aux inconvéniens fort dispendieux qu'entraînent tous les logemens payés, sans motifs réels et à divers titres, par les contribuables.

Les bâtimens appartenant *au domaine de l'Etat* ne sont pas les seuls qui donnent lieu à des prodigalités et à des abus. Il en existe un grand nombre d'autres occasionés par les locataires des bâtimens qui appartiennent *aux départemens et aux communes*. Il ne serait pas moins nécessaire de supprimer ces dernières dépenses abusives que les premières.

La question dont il s'agit n'a été, ce semble, qu'effleurée jusqu'à ce jour. Ce n'est pas simplement une question de *nid à rats*, ainsi qu'on l'a plaisamment avancé, et pour cause, mais bien une affaire sérieuse d'économie sociale.

Convaincus depuis long-temps des inconvéniens qu'entraînent les logemens des fonctionnaires, et ayant été à même d'apprécier les dépenses considérables qu'ils entraînent, nous avions préparé des notes pour éveiller sur ce point l'attention de quelques administrateurs. La lecture des opinions émises sur les abus de ce genre par plusieurs pairs et députés, nous a engagés à réunir ces notes et à les étendre même au-delà de l'objet spécial que nous avions d'abord eu en vue. Puissent-elles donner naissance à un travail moins imparfait et qui amène promptement une réforme d'où doivent découler de grandes économies !

La presse périodique et notamment les journaux de départemens, où les abus dont il s'agit sont très-nombreux, pourraient hâter l'époque de cette utile réforme, en explo-

rant avec soin, mais sans prévention, chaque localité et en faisant connaître, d'une manière précise, les fonctionnaires de toutes les classes, qui jouissent, sans nécessité, de logemens gratuits.

Il appartiendrait ensuite aux ministres, aux pairs et aux députés, ainsi qu'aux membres des conseils généraux et municipaux, d'examiner, en dernier ressort, *si beaucoup de fonctionnaires, qui reçoivent de gros appointemens, doivent encore être traités comme s'ils n'avaient ni feu ni lieu.*

Avons-nous besoin de prévenir que c'est pour amener la rectification d'anciens règlemens que nous croyons défectueux, et nullement pour blâmer des fonctionnaires qui seraient favorisés par ces règlemens, que les observations suivantes ont été rédigées? Loin de nous la pensée de faire intervenir les *personnes* dans une discussion de *choses* où nous n'avons eu d'autre mobile que le bien public.

§ 1er

Sous un gouvernement qui veut se montrer digne de son origine populaire, l'emploi de tous les impôts que le peuple paie, au prix de ses sueurs, doit être réglé avec une sage économie. On doit proscrire, ou du moins réduire au minimum, les dépenses superflues et improductives qui ont été trop longtemps l'apanage d'un prétendu droit divin.

L'impatience des charges de diverses natures imposées aux contribuables étant au nombre des causes qui ont amené les événemens de juillet 1830, il importe à la stabilité des institutions fondées par ces événemens qu'il soit procédé à un examen sévère des salaires affectés, sous différens titres, aux serviteurs de l'État. Cet examen, que nous ne prétendons pas embrasser ici dans toute son étendue, aura, tôt ou tard, pour résultat de faire propo-

tionner chaque espèce de salaire aux services, aux talens et au travail, et d'égaliser, autant que possible, les avantages que l'industrie administrative devrait procurer dans des positions semblables.

Plusieurs projets tendant à diminuer les dépenses publiques ont été présentés, à diverses époques, aux ministres et aux chambres législatives. Parmi ces projets, un des plus féconds en suppressions d'abus, un des plus simples et des plus certains est peut-être celui relatif à la réduction des nombreux logemens dont le Gouvernement, les départemens et les communes accordent la jouissance gratuite à certaines classes de fonctionnaires. Le but de ces observations serait de montrer que l'usage de donner et d'entretenir de pareils logemens pourrait être aboli presque entièrement, sans désorganiser aucune branche de service, et que cette mesure, convenablement appliquée, produirait au contraire plusieurs avantages.

Avantages qui résulteraient de la réduction des logemens gratuits.

Il est incontestable qu'un grand nombre de fonctionnaires civils, militaires, ecclésiastiques, etc., sont logés *sans payer* aucun prix de locations. Ils disposent de beaucoup de bâtimens qui appartiennent à l'état, ou aux départemens aux communes et qui, quelquefois ont été construits, ou loués, ou achetés exprès pour eux ; tandis que d'autres fonctionnaires de la même classe que les premiers, mais placés dans des localités moins favorisées, sont obligés de demeurer, *à leurs propres frais*, dans des maisons particulières.

Personne ne soutiendrait sérieusement que les uns s'ac-

quittent mieux que les autres des devoirs communs qui leur sont imposés.

Il serait donc juste, ce semble, que ceux des agens du gouvernement, des départemens et des communes qui obtiennent des logemens gratuits fussent passibles d'une retenue proportionnelle sur leurs émolumens en argent, ou que les appointemens des fonctionnaires qui paient un loyer fussent augmentés au moins d'une partie de la valeur de ce loyer.

Une augmentation permanente dans les charges publiques au profit du personnel des administrations trouverait fort peu de partisans dans un temps où l'on veut des économies à tout prix. Aussi sommes-nous loin de la proposer. Mais ce que nous voudrions faire remarquer, c'est que le principe d'égalité de salaire pour les agens du gouvernement qui ont les mêmes droits à faire valoir n'étant pas observé, il en résulte que ceux qui sont logés aux frais du public jouissent d'un véritable privilége. Ce privilége blesse, comme tout ce qui y ressemble, l'amour-propre de beaucoup de personnes, ne paraît justifié par aucune bonne raison, et grossit de plusieurs millions chaque année les différens budjets payés par les contribuables; budgets que nous ne distinguerons pas ici les uns des autres, parce que la même source les alimente.

Les comptes de chaque département ministériel et ceux des administrations municipales fournissent en effet la preuve que des sommes considérables ont été employées à la construction, à l'entretien, à la réparation et à l'ameublement des bâtimens destinés à loger des fonctionnaires publics de tous les degrés, depuis le ministre jusqu'au garçon de bureau. La liste complète des personnes que nos usages administratifs dispensent des frais d'un loyer ou de l'achat d'une maison serait curieuse et fort longue. Elle donnerait matière

à d'utiles remarques et à de curieuses comparaisons. Il est à désirer que cette liste, que quelques députés ont manifesté le vœu de voir imprimée, soit un jour faite avec soin et soumise aux chambres législatives, afin qu'elles puissent évaluer exactement les dépenses occasionées par les logemens que le gouvernement et les communes distribuent avec tant de libéralité à leurs agens.

A ce document, il conviendrait d'en annexer un autre qui le compléterait : c'est l'état estimatif, dressé avec précision, de tous les immeubles qui servent à cette espèce de casernement gratuit. La comparaison du capital employé à loger des fonctionnaires publics avec le nombre de ceux qui jouissent de cette faveur ferait connaître sa valeur moyenne par tête et par an, et mettrait certainement dans tout son jour l'excessive cherté de ce genre de salaires accordés presque partout sans utilité.

Faute de données positives, on ne peut bien calculer le montant de ces salaires. Mais il suffit de faire une énumération sommaire des fonctionnaires du gouvernement et des communes qui sont inutilement logés aux frais du public, pour reconnaître qu'on reste peut-être au-dessous de la vérité en portant leur nombre à *vingt mille*.

On doit, selon nous, comprendre parmi les personnes logées sans nécessité dans des bâtimens publics tous les fonctionnaires qui, n'ayant besoin que de quelques heures chaque jour pour remplir les devoirs de leur emploi, pourraient, afin d'y vaquer, se déplacer sans inconvéniens de leur domicile habituel.

La concession des logemens gratuits ne paraît nécessaire que pour ceux qui sont chargés d'un service personnel et permanent de surveillance et de conservation, ainsi que pour ceux qui sont obligés à résider dans des lieux isolés ou telle-

ment déterminés, que si l'on s'en éloignait, le service serait en souffrance (magasins, dépôts, observatoires, musées, télégraphes, etc.).

Nous comprendrons également parmi les fonctionnaires et autres individus qu'il est indispensable de loger dans des bâtimens entretenus par le pays, plusieurs officiers des armées de terre et de mer, tous les sous-officiers et soldats, les élèves de quelques écoles et collèges, les malades et les vieillards dans les hospices et hôpitaux, des condamnés et prévenus en détention.

En dehors de ces catégories, il n'y a personne, si nous ne nous trompons, qui ne pût se passer d'un logement payé par l'état ou les communes.

Ainsi, nous classerons parmi les fonctionnaires dont la demeure est indépendante de la fonction et qui pourraient par conséquent être logés à leurs frais : soit dans des maisons de leurs choix, soit, au besoin, dans celles qu'ils occupent aujourd'hui, mais dont ils paieraient un loyer et conserveraient toutes les charges, dût-on donner en retour à quelques-uns une indemnité fixe en argent ; nous y classerons :

Environ 500 logemens gratuits.	Les ministres, Les présidens des deux Chambres législatives, ainsi que les référendaires et questeurs ; Les directeurs généraux, quelques secrétaires, chefs de division, etc. Les présidens de quelques conseils supérieurs et cours de justice, Les préfets et sous-préfets, etc.
Id. 15,000 *id.*	Les archevêques, évêques, curés et vicaires, dans les villes et dans la plupart des campagnes (1).

(1) Les membres du clergé catholique qui reçoivent des logemens gratuits sont très-nombreux. On le concevra en remarquant que l'on compte 1,000 membres des chapitres, 3,300 curés et 25 à 30,000 desservans.

Environ 450 logemens gratuits.	Les généraux commandant les divisions et subdivisions militaires. Les généraux et colonels commandant les écoles régimentaires de l'artillerie et du génie, ainsi que leurs adjoints. Plusieurs commandans de places de guerre, les directeurs et sous-directeurs de l'artillerie et du génie; plusieurs autres officiers de l'une et l'autre de ces armes.
Id. 250 *id.*	Les préfets maritimes, les intendans et d'autres agens de la marine royale (commissaires, ingénieurs, constructeurs, artilleurs, etc.)
Id. 2000 *id.*	Plusieurs directeurs, inspecteurs, receveurs, contrôleurs et autres préposés de divers services publics (finances, enrégistrement, domaines, douanes, droits-réunis, forêts, poudres et salpêtres, postes, loterie, tabacs, monnaies, haras, remontes, etc.) (1).
Id. 250 *id.*	Quelques chefs et professeurs des écoles spéciales, telles que l'école polytechnique, les écoles de droit, de médecine, des beaux-arts; les écoles militaires de Metz, d'État-Major, de St-Cyr, de la Flèche, de Saumur, les écoles des Ponts-et-Chaussées, des Mines, de St-Etienne, d'Alfort, de Châlons, etc.
Id. 500 *id.*	Plusieurs recteurs, inspecteurs, administrateurs et professeurs des académies, des facultés de belles-lettres, de sciences, de théologie, des colléges royaux, communaux, séminaires, etc.

(1) Le personnel des administrations financières est extrêmement nombreux. Quoique le logement gratuit n'y soit qu'une exception, le chiffre de 2,000 porté ici ne nous paraît pas exagéré. Voici un aperçu de ce personnel.

On compte dans l'administration générale des finances, 1095 personnes. Dans l'enregistrement et les domaines, 1,020. Douanes, 20,081. Droits-Réunis, 7,799. Forets, 983. Poudres et salpêtres, 386. Postes, 967 agens comptables et 1,848 non comptables. Loterie 282. Tabacs, 5192. Monnaies, 192. Contributions directes, 872. Ce qui fait un total de 47,066 personnes.

Id. 500 *id.*	Les directeurs et officiers de santé de plusieurs hôpitaux militaires et hospices civils,
Id. 500 *id*	Des ingénieurs, architectes, juges de paix dans de grandes villes; des commissaires de police, des inspecteurs de voierie, de navigation, etc.

En admettant que la valeur moyenne de chacun de ces vingt mille logemens gratuits ne s'élevât qu'à 500 fr. par an (évaluation peut-être trop faible si l'on tient compte de tous les accessoires de certains logemens, tels que jardins, meubles, linge, chauffage, éclairage, etc....), le prix total de ces vingt mille loyers serait de 10 millions de francs. Cette somme est certes beaucoup trop forte pour que des fonctionnaires continuent à la recevoir en gratifications annuelles de quelque nature qu'elles soient.

Un loyer de 500 fr. par an supposant un bâtiment d'une valeur de 15 mille fr. au moins, il en résulte que le capital employé à loger nos vingt mille fonctionnaires n'est pas moindre que 300 millions de francs.

Ces 300 millions d'immeubles appartenant à l'état et aux communes non seulement sont exempts d'impôts, mais ils occasionent aux contribuables des frais d'entretien considérables.

Ces frais sont, sans doute, très-variables d'une année à l'autre. Nous admettrons qu'ils s'élèvent par année au double du montant des impôts que les immeubles rapporteraient au trésor public, si ceux-ci étaient la propriété des particuliers. Or, vingt mille maisons privées valant ensemble 300 millions de francs, produiraient approximativement aux contributions directes une somme annuelle de 2 millions de francs. Leur entretien coûte donc 4 millions.

Ce n'est pas tout.

Les mutations auxquelles ces maisons donneraient lieu par les ventes, les successions, etc., entre particuliers, seraient la source d'un autre revenu pour l'administration de l'enrégistrement et des domaines. Ce revenu, qui est nul tant que l'état et les communes restent les uniques possesseurs des vingt mille maisons dont il s'agit, peut être évalué au montant des contributions directes, c'est-à-dire, à 1 million de francs (Le rapport entre le produit des domaines et de l'impôt foncier, au lieu d'être de 1 : 2, va même de 2 : 3).

Ainsi, en aliénant les immeubles qui servent à loger les fonctionnaires publics, le gouvernement et les communes pourraient :

1° Se procurer un capital disponible de 300 millions, et par conséquent avoir, avec ce capital, un revenu annuel de 15 millions,

2° S'affranchir d'une dépense annuelle de 4 millions provenant de l'entretien des bâtimens affectés aux logemens,

Et 3° ajouter aux revenus publics 3 autres millions par an, résultant des impôts qui seraient prélevés sur ces mêmes bâtimens une fois rentrés dans la circulation.

Les contribuables gagneraient donc chaque année 22 millions de francs à la suppression des logemens gratuits. Pour les personnes qui croiraient les calculs ci-dessus exagérés, du tiers ou du quart, par exemple, il resterait encore une économie annuelle de 14 à 16 millions, qui certes n'est à dédaigner dans aucun temps.

Il faut à la vérité déduire de cette somme, quelle qu'elle soit, les indemnités qu'il serait juste de substituer à quelques logemens accordés aujourd'hui à certains fonctionnaires peu rétribués ou pour lesquels des bâtimens, qu'il est indispen-

sable de faire occuper, seraient onéreux par divers motifs. Ces indemnités, nous les supposerons toutes à-peu-près égales à celles qui sont allouées aux officiers supérieurs du grade de chef d'escadron, c'est-à-dire, de 500 fr. chacune, par an, et nous admettrons que, parmi nos vingt mille fonctionnaires logés maintenant gratis, il en est un quart à qui cette indemnité serait légitimement due.

D'après ces données, le total des indemnités de logement à payer par an serait de 2,5000,000 fr. Cette somme retranchée de nos 14 ou 16 millions laisserait à l'état et aux communes un bénéfice net de 11 millions et demi dans le premier cas, et de 13 millions et demi dans le second cas. Mais nous estimons que ce bénéfice serait plus élevé et au moins de 15 millions par an.

Considérée sous d'autres points de vue, la suppression des logemens gratuits aurait d'autres avantages qui ne sont pas moins certains que les précédens, quoique non susceptibles d'être évalués en chiffre.

Les achats, les échanges, les constructions et réparations des bâtimens affectés aux logemens des fonctionnaires publics ont souvent donné lieu à de coupables abus. On pourrait en citer divers exemples, tels qu'une salle à manger devenue historique, et les déplacemens de certaines administrations d'un hôtel dans un autre qui n'a été préféré que pour des motifs étrangers au bien du service. La presse périodique et les tribunes législatives ont blâmé à différentes époques plus d'une opération de ce genre. Les administrateurs qui ont encouru ces publiques censures n'auraient pas eu à les subir, s'il n'avaient dû s'occuper que de l'installation plus ou moins commode de leurs bureaux, et si le chapitre des appartemens particuliers n'avait été pris en trop grande considération par eux-mêmes ou par leurs sous-ordres,

Il est peu de villes qui n'aient offert quelques exemples de dépenses inutiles pour les logemens des fonctionnaires publics. Ici, c'est la situation, là, c'est l'étendue d'une maison, d'un jardin, d'une cour qui ne convient pas à la famille appelée à l'occuper. Tantôt c'est l'ameublement, tantôt c'est la distribution qui déplait. On modifie l'une, on renouvelle l'autre pour chaque nouveau venu, et en plus d'une occasion, plusieurs fois pour le même, suivant ses convenances particulières, ou suivant les fantaisies des personnes qui l'entourent.

D'un autre côté, par suite des phases variables du gouvernement représentatif, il y a, en général, peu de fixité chez les administrateurs. Soumis à un régime de secousses, de révolutions grandes et petites et de reviremens ministériels; ils sont sans racines dans le sol et suivent une série très-mobile de destitutions et de changemens (1). Les conseils de département et même les ministres votent et allouent assez complaisamment des frais d'installation quand ces administrateurs arrivent, et des frais de déménagement quand ils s'en vont; à quoi il convient d'ajouter des dépenses accidentelles et des frais de réparations, parce que les déménagemens ne se font jamais sans qu'il n'y ait quelques dégradations.

De ces fréquens changemens de résidence pour les fonctionnaires, il résulte que les logemens gratuits qui leur sont accordés, subissent de nombreuses transformations. Quelquefois celles-ci détériorent les bâtimens eux-mêmes, lesquels

(1) M. Dupin aîné a dit à la Chambre des Députés que le département de la Nièvre avait eu seize préfets en 15 ans (séance du 1er mars 1832).

On sait d'ailleurs qu'il y a eu destitution en masse en 1793, par le comité de salut public; en 1795 lors de la réaction; en 1800 par le premier consul; en 1814 et 1815 par la restauration; en 1823 et 1824 par M. de Villèle; et en 1830 par la révolution de juillet.

perdent plus ou moins à ne pas rester exclusivment affectés à la destination spéciale qui les avait fait établir (1). Dans tous les cas, de nouvelles dépenses doivent être supportées par le trésor royal ; ces dépenses sont en général d'autant plus grandes qu'il est à-peu-près reçu qu'une trop sévère économie peut être bannie des marchés conclus au compte du gouvernement. C'est encore par suite d'habitudes condamnables qu'en France l'opinion publique tolère, jusqu'à un certain point, que l'on soit moins ménager des deniers au trésor public que de ceux d'un particulier, et qu'elle permet les

(1) Cette assertion se trouve pleinement confirmée par l'extrait suivant d'une notice anecdotique sur les bâtimens de la Couronne, sous le règne de Napoléon (*Mémoires du marquis de Beausset*, ancien préfet du palais impérial, tome II, page 22) :

« Les gens de l'art qui furent chargés d'inspecter et de constater l'état des lieux (les palais » des Tuileries et du Louvre), dans des logemens de faveur accordés de longue date à des » savans, à des artistes et à d'autres individus, assurèrent qu'il était impossible de se faire » une idée du désordre dans lequel ils les trouvèrent, soit dans l'enceinte du Louvre, soit » dans les maisons qui en dépendaient et qui furent évacuées pour être démolies. Des voûtes » tranchées, des murs affaiblis par des percemens faits contre toutes les règles à travers des » points d'appui; les dégradations, les déplacemens qu'avaient causés le caprice, les besoins » personnels, l'ignorance et la possession ne faisaient que trop voir combien de pareilles » concessions étaient nuisibles à la conservation des édifices. Très-certainement, si l'on avait » pu réunir toutes les sommes qui, d'âge en âge, avaient été dépensées pour y former ces » logemens, qui ne devenaient commodes qu'aux dépens de la solidité, elles auraient suffi » pour la restauration entière du Louvre. On trouva, dans l'une de ces habitations, au-» dessus de l'Académie Française, au 2e étage, une poutre de 45 pieds, qui avait été cou-» pée en deux sens opposés, pour former des passages de cheminée : à peine restait-il 10 » pouces de bois entre les deux évidemens : un léger enduit de plâtre était la seule défense » qui la garantissait du feu. On ne pouvait concevoir comment cette poutre qui portait » plancher, n'était pas tombée depuis long-temps et n'avait pas écrasé les hôtes indiscrets qui » l'avaient mise dans cet état. On concevait encore moins comment le feu, dont on voyait » encore les traces sur la partie par laquelle passait la fumée, n'avait pas incendié tout » l'édifice.

» Dans une autre partie, une chevrette, portant les extrémités de huit solives et un âtre » de cheminée, avait été placée sans étriers de fer ; le tenon avait cédé ; la pièce était sortie » de la mortaise ; l'arête seule la retenait en ce point, et le plus léger choc pouvait faire » écrouler tout au moment où l'on s'y serait le moins attendu. »

plus larges profits aux industriels qui *daignent* traiter avec les serviteurs de l'état et, qui *consentent* à travailler pour lui.

En adoptant le principe que le gouvernement ne doit plus loger ceux de ses agens qui peuvent sans inconvénient pour le service dont ils sont chargés (et le nombre en est grand) se loger chez des particuliers, on détruirait la cause de beaucoup d'abus. On préviendrait le retour de ces complaisances administratives, de ces quasi-concussions que l'on colore de prétextes, plus ou moins adroits, pour obtenir sans payer, ou pour accorder de même, les jouissances d'une habitation où rien ne manque.

Les ventes, échanges, locations, constructions et réparations des bâtimens habités par des fonctionnaires publics font naître de nombreuses contestations entre l'état et les particuliers qui ont des immeubles contigus à ces bâtimens. Ces contestations et leurs conséquences, fâcheuses sous plusieurs rapports, cesseraient en très-grande partie si les fonctionnaires n'y étaient plus personnellement intéressés. Les chefs des diverses administrations seraient alors débarrassés de plusieurs détails futiles et qui n'intéressent nullement le service public. Les arrière-pensées d'intérêt particulier influeraient aussi plus rarement sur les décisions des affaires importantes et les entraveraient moins long-temps.

L'usage de loger un grand nombre de fonctionnaires oblige le gouvernement à la construction et à l'entretien de beaucoup de bâtimens et, par suite, à une extension proportionnelle de ses cadres d'ingénieurs, d'architectes, d'inspecteurs, de gardiens, d'administrateurs, etc.... Ainsi, un abus en a produit une foule d'autres. En plus d'une occasion, le logement du fonctionnaire a fait créer ou maintenir sans

utilité la fonction ; ou bien celle-ci reconnue nécessaire a amené, sans motifs réels, la concession plus ou moins dispendieuse du logement en nature, laquelle entraîne souvent l'allocation gratuite de l'ameublement, du chauffage et de l'éclairage (1). Ces diverses rétributions, illégalement allouées et inégalement réparties, sont autant de supplémens d'appointemens pour les serviteurs de l'état et qui lui coûtent fort cher ; car ordinairement on n'y regarde pas de très-près pour des achats ni pour des consommations de matières qu'une caisse publique doit payer.

En général, les salaires en nature pour les agens du gouvernement sont un mauvais moyen de les récompenser. Ces salaires donnent lieu à trop de spéculations illicites et de prodigalités blâmables. Utiles peut-être à d'autres époques ou dans d'autres pays, ils auraient dû être proscrits en France, en même temps que le furent les dîmes et les corvées. Il ne faut y recourir que dans des cas exceptionnels et comme à une nécessité imposée par des événemens fortuits ou par des circonstances extraordinaires. Le gouvernement ne perçoit que des impôts en argent ; c'est uniquement en argent qu'il devrait payer tous les salaires, sauf à les calculer dans chaque cas d'après l'importance des fonctions à remplir et d'après les dépenses qu'on est obligé d'y faire ; car il importe de ne pas interdire, par une impossibilité de fait, l'accès des emplois publics, notamment des postes élevés, au talent mal partagé sous le rapport de la fortune, pour les réserver à celui qu'elle favorise. Le gouvernement, en donnant à ses agens des émolumens de deux espèces ; de l'argent et l'usufruit d'immeubles dont il conserve les charges

(1) Des artistes qui avaient obtenu, par faveur, des logemens à la Sorbonne, à Paris, ayant dû les quitter, ont reçu des indemnités dont le total a dépassé 20 mille fr. par an (20,400 fr. en 1830).

est obligé de se faire lui-même producteur. Or, les principes les moins contestés de l'économie politique veulent que l'autorité surveille, protége, ouvre des débouchés, garantisse l'ordre et la liberté pour le travail, mais qu'elle ne produise pas : parce qu'elle ne peut le faire qu'à grands frais et qu'au détriment des particuliers, à qui revient de droit toute espèce de productions, puisqu'en définitive c'est sur eux seuls que pèse le fardeau des dépenses publiques, quel qu'en soit le but.

Le gouvernement n'abdique jamais toute espèce d'influence sur les personnes qui le servent. En laissant à la plupart de celles qui ont été logées jusqu'à ce jour dans des bâtimens de l'État, des départemens et des communes le soin d'établir ailleurs leurs demeures, on n'en pourrait pas moins astreindre ces personnes à les choisir convenables à l'emploi qu'elles occupent et au rang qu'elles doivent tenir. Les fonctionnaires trouveraient en général, plus de facilité à s'installer suivant leurs goûts et leur fortune, lorsque les bâtimens qu'ils devraient habiter ne leur seraient plus désignés d'avance. Il serait du reste peu à craindre que les sommes accordées pour frais de représentation fussent employées avec plus de parcimonie après qu'avant la suppression des logemens gratuits ; il est à peu-près avéré que, dans l'état actuel des choses, la majeure partie de ces sommes reste entre les mains de ceux qui les perçoivent.

Au surplus, la représentation du très-petit nombre de fonctionnaires qui ne spéculent pas sur cet objet est, ce semble, un assez vain simulacre. Elle ne produit peut-être pas, dans les cas les plus favorables, des avantages proportionnés à ce qu'elle coûte. Si, d'un côté, d'heureux rapprochemens et d'utiles fusions peuvent s'opérer au sein des réunions que forment les notabilités d'une ville, et si les

principales autorités peuvent y trouver une influence favorable au maintien de l'ordre, de la paix et à l'extinction des haines et des partis ; d'un autre côté, le goût du luxe et de la dépense a pénétré, avec quelques généraux et administrateurs fastueux, jusqu'au fond de nos provinces. Personne n'a voulu rester dans une position inférieure à celle de son voisin. Grâce à cette représentation pour laquelle on a plaidé souvent avec trop de complaisance, les dépenses particulières se sont accrues; la vanité a fait renoncer à ces habitudes d'ordre et d'économie qui jusque-là avaient été l'apanage des conditions médiocres.

Les beaux appartemens et les gros traitemens dont on a doté certaines places : pour servir à tenir une brillante maison, à dépenser beaucoup et à faire travailler un grand nombre de familles, ont contribué réellement, par de dangereux exemples, à la ruine d'autres familles. Certes, il y aurait moins à dire contre ce système, si les sommes employées à payer les logemens et les appointemens des principaux fonctionnaires se puisaient dans un trésor depuis long-temps formé, où l'argent serait entassé sans avoir de l'emploi. Mais lorsqu'il faut mettre de lourds impôts sur le peuple pour que quelques personnes vivent dans l'abondance, les économistes sont d'avis que le peuple ne s'en trouve pas bien, et que les petites familles vivraient mieux si elles ne contribuaient pas tant au luxe des grandes.

Les agens du gouvernement forment dans quelques provinces une espèce de *colonie* qui vit à part et qui, pour s'installer dans une ville, peut se dispenser jusqu'à un certain point de recourir à ses habitans. Ayant son terrain propre et ses limites, une société de fonctionnaires étrangers au pays qu'ils habitent peut en quelque sorte s'isoler quand il lui plaît et n'apparaître que pour faire connaître ses attri-

butions et son autorité. Ces fonctionnaires ne pourraient-ils pas avoir d'abord des relations plus faciles et plus intimes avec leurs nouveaux concitoyens, et en être appréciés finalement avec plus de bienveillance et de justice, si ceux-là occupent les maisons de ceux-ci, par un accord de gré à gré devenu une nécessité permanente de l'exercice de leurs fonctions, ne pouvaient plus se tenir si aisément à l'écart, et si leur première apparition, au lieu de rappeler l'idée d'un privilége local, retraçait le souvenir d'un service particulier réclamé et rendu? L'estime réciproque entre gens destinés à vivre sous le même toit serait souvent la suite de la conclusion d'un bail ou d'un marché où chacun aurait donné, dans une discussion à l'amiable d'intérêt personnel, une opinion favorable de sa bonne foi et de ses manières.

On a dit depuis long-temps que les bonnes actions étaient bientôt oubliées. Il n'en est pas de même des mauvaises.

Dans quelques villes, de pénibles souvenirs sont attachés aux demeures des fonctionnaires publics. Combien n'en est-il pas qui ont abusé de leurs pouvoirs et pris des mesures vexatoires contre leurs concitoyens? Combien qui n'ont su inspirer que des sentimens d'animadversion et de mépris? On ne se rappelle en général qu'avec peine des lieux dont la vue est inséparable d'une insulte qu'on y a reçue, d'une calomnie qu'on n'a pu y réfuter, d'un droit ravi dont on a vainement sollicité la restitution. Les impressions résultant de ces souvenirs ne pourraient-elles pas avoir été nuisibles aux successeurs des fonctionnaires détestés qui les avaient provoquées? Ceux-là n'auraient-ils pas eu moins de difficultés à vaincre pour se concilier des esprits aigris ou justement indignés, s'ils avaient pu, dès leur arrivée, n'avoir absolument rien de commun avec leurs devanciers, vivre d'une toute autre manière qu'eux, s'entourer non seulement

de personnes, mais de choses qui n'eussent fait naître aucunes fâcheuses préventions et s'installer enfin dans des demeures de leur propre choix, où l'on eût remarqué l'intention de repousser pour l'avenir toute ressemblance avec un passé déplorable.

On objectera peut-être que, si le gouvernement n'avait pas des bâtimens toujours disponibles pour un grand nombre de ses agens, il pourrait arriver que, dans certaines localités, ceux qui seraient précédés, à tort ou à raison, d'une mauvaise réputation ne trouvassent pas à se loger convenablement chez des particuliers. Ceux-ci, prévenus contre un hôte qu'ils croiraient incommode, se concerteraient pour lui fermer leurs portes, et, s'ils n'avaient réussi à empêcher son arrivée, chercheraient à hâter son départ.

Un pareil accord d'intentions hostiles contre un élu du gouvernement devrait être bien rare. S'il avait jamais lieu, ce ne pourrait être qu'à la suite de mauvais choix surpris à l'autorité, et pour faire justice de quelqu'une de ces *famosites* qui, par leurs antécèdens, soulèvent au plus haut degré contre elles-mêmes la haine publique partout, où elles se produisent. Le prétendu inconvénient signalé ici comme une conséquence des logemens gratuits et en nature pour les serviteurs de l'état, ne serait-il pas alors un bien, au lieu d'être un mal? On donnerait au moins aux populations menacées d'un fâcheux voisinage, ou prêtes à repousser un contact qu'elles auraient jugé blessant, on leur donnerait des moyens légitimes, très-significatifs, et point dommageables de le prévenir ou d'en diminuer la durée. Une protestation unanime contre une nomination officielle, qui ne se manifesterait que par la résolution arrêtée de la part des habitans d'une ville de fermer, tous, leurs maisons à un homme qu'ils redouteraient tous, serait (si elle est possible) trop expressive et

trop légale pour qu'un gouvernement, même absolu et tyrannique pût la dédaigner. Combien il est à regretter qu'en beaucoup de lieux on ne se soit pas débarrassé à ce prix de plusieurs personnages que l'opinion publique a pour toujours flétris, et dont l'avènement à de hautes fonctions a été justement considéré comme une disgrâce, ou plutôt comme une calamité pour leurs contemporains !

Qu'on ne croie pas que les habitans d'un département, d'une ville, d'une commune pussent abuser de ce moyen d'opposition pour écarter tout fonctionnaire qui leur serait étranger. L'intérêt privé serait toujours assez puissant pour qu'il y eût plutôt concurrence dans les offres des logemens par les particuliers que refus absolu et unanime de leur part. On ne repousserait jamais des hommes irréprochables, eussent-ils de rigoureuses fonctions à remplir. Assurément, les employés des droits réunis ont été de tout temps peu aimés, surtout dans les départemens du Midi. Malgré le déplaisir que causent leurs attributions, s'est-on plaint que toutes les maisons d'une commune où des préposés devaient résider leur aient été fermées. Non, un pareil exemple d'inhospitalité n'est jamais arrivé, et il ne pourrait se présenter que pour des cas tout-à-fait exceptionnels.

Si les établissemens publics, tels que les ministères, les directions-générales, les préfectures et sous-préfectures, les palais épiscopaux, les hôtels pour les commandans militaires, les tribunaux, les hôpitaux, les écoles, etc..., n'avaient pas été construits ou arrangés de manière à offrir des logemens à des familles entières de fonctionnaires, et si ces édifices contenaient seulement, selon les cas, des bureaux, des salles de réception, des dortoirs, des amphithéâtres, des cabinets de travail pour les chefs d'administration, des salons pour leurs audiences, etc. (ce qui devrait partout constituer

la partie principale de ces bâtimens publics); leur distribution serait en général beaucoup mieux appropriée à leur destination spéciale. Les édifices publics devenus plus simples présenteraient un aspect et une ordonnance qui seraient mieux en harmonie avec le but à atteindre.

Lorsqu'on est obligé, en rédigeant un projet de bâtiment, de satisfaire à un grand nombre de conditions, il arrive souvent qu'elles s'excluent les unes les autres, ou du moins qu'elles n'ont entr'elles que des rapports éloignés. L'architecte doit alors s'imposer des sacrifices dans le choix de ses moyens, allier des formes peu ou point compatibles, adopter des distributions et des dimensions qui *jurent* quelquefois d'être réunies, en un mot, ne remplir qu'en partie des con ditions du premier ordre, afin de ne pas manquer entièrement à d'autres nécessités ou convenances qui lui sont également recommandées. De là des discordances qui blessent le goût, qui choquent l'œil, et de là presque toujours aussi des accroissemens de frais, parce qu'on cherche ensuite, par des tâtonnemens et des corrections, à obtenir des résultats satisfaisans et à pallier des défauts qu'on aurait plus facilement évités ou atténués dans l'exécution d'un projet moins multiple.

Une objection qu'on fera peut-être, c'est que les logemens accordés aux agens du gouvernement engagent celui-ci à entreprendre des constructions qui sont autant d'encouragemens pour un art dont la culture cesserait presque entièrement si elle n'était favorisée d'une manière spéciale.

Sans doute, certains achitectes et entrepreneurs privilégiés perdraient beaucoup si l'on réduisait de quelques centaines de mille francs les sommes qu'ils dépensent annuellement en travaux exécutés au compte du roi, de l'état ou des communes. Mais tout en reconnaissant que l'architecture est un

de ces beaux-arts qui, de même que la peinture et la statuaire, ne pourraient se soutenir d'eux-mêmes; il nous paraît évident que ses développemens et ses progrès ne tiennent nullement à la suppression ou au maintien de telle ou telle partie des édifices publics exclusivement consacrés à des usages domestiques. Les fonds alloués pour élever des monumens et pour donner carrière au génie des grands artistes, seraient peut-être mieux employés quand on aurait moins de fonctionnaires à loger aux frais de l'état. Plus d'une fois des administrateurs peu scrupuleux n'ont-ils pas prélevé sur le chapitre du budget destiné à entretenir le goût des arts dans la société, les sommes nécessaires pour payer des travaux inutiles pour elle, et dont ces fonctionnaires seuls profitaient pour leurs logemens compris dans le même chapitre?

Que faire à l'avenir, dira-t-on encore, des logemens occupés aujourd'hui par les fonctionnaires publics? Faudra-t-il les laisser inhabités ou les vendre à vil prix? Dans les deux cas, ne résulterait-il pas une grande perte pour l'état de l'entretien et de l'aliénation simultanée de ces immeubles?

On peut d'abord répondre que le bien, pour être durable, ne doit pas, en général, être improvisé, et qu'il n'est question dans l'application du principe qui fait le sujet de ces observations que d'améliorations réfléchies et progressives; ce qui permettrait d'arriver, peu-à-peu et sans secousses, à un autre emploi convenable et raisonné des bâtimens occupés jusqu'à ce jour par des fonctionnaires publics. Que si quelques-uns de ces logemens n'étaient absolument susceptibles d'aucune autre destination, et si le gouvernement ne trouvait ni à les vendre ni à les louer à des particuliers, il n'y aurait, ce semble, rien de contraire à l'équité d'en retenir un prix de location sur le traitement des fonctionnaires qui devraient y résider, dût-on porter ce prix à un taux peu

élevé. L'obligation d'habiter tel ou tel bâtiment serait alors une condition (comme, par exemple, celle de porter un uniforme) attachée à l'exercice de certaines fonctions. Ce ne serait pas une servitude imposée au fonctionnaire, puisqu'il conserverait constamment la liberté d'accepter ou de refuser l'emploi qui lui serait offert.

Toutefois, la concession d'un logement gratuit étant un grand bienfait pour les familles peu riches, ce logement ne devrait, dans aucun cas, leur être enlevé brusquement, ni sans compensation. Troubler jusque dans leur intérieur des existences utiles, honorables et accoutumées à un bien-être acquis peut-être péniblement ou depuis long-temps, ce serait recourir à une mesure impolitique et d'un mauvais effet, quelque économie matérielle qui dût en résulter. Aussi il nous paraîtrait convenable que les agens du gouvernement qui jouissent maintenant d'un logement gratuit fussent autorisés à le conserver, et qu'on ne commençât à supprimer les allocations de ce genre qu'au fur et à mesure des vacances d'emploi. Les nouveaux promus se logeant à leurs frais, dès leur entrée en fonction, laisseraient successivement disponibles les bâtimens occupés par leurs prédécesseurs. Le gouvernement tirerait ainsi un meilleur parti de ces immeubles que s'ils étaient abandonnés tous à-la-fois, et que s'il devait chercher en même temps pour tous d'autres destinations.

L'abolition progressive de l'usage dispendieux que nous combattons ne désorganiserait aucun service public ni ne lèserait aucun intérêt privé. Elle n'aurait rien de rétroactif ni de partial dans ses effets. Il pourrait sans doute arriver que les émolumens de quelques fonctionnaires privés de logemens gratuits ne fussent plus en rapport avec leur rang social ou avec l'importance de leur emploi. Il serait alors

de toute justice de leur allouer une indemnité de logement, ainsi que cela a lieu pour les officiers de tous grades qui sont logés à leurs frais. Ces indemnités pécuniaires, calculées d'après des bases raisonnables, seraient indiquées dans un tarif dont les chiffres varieraient pour les différentes classes de fonctionnaires. L'application uniforme de ce tarif, qui serait connu de tout le monde, n'admettrait ni les complaisances administratives, ni les doubles emplois, ni les autres abus inséparables du mode actuellement suivi pour disposer de plusieurs bâtimens publics. L'intérêt du capital considérable qui résulterait de la vente de ces immeubles servirait non seulement à solder les indemnités dont il s'agit, mais encore à acquitter d'autres dépenses d'utilité générale.

Le roi Louis-Philippe, après son avènement au trône, a refusé pendant plusieurs mois de quitter le Palais-Royal, antique résidence des ducs d'Orléans, et d'habiter le Palais des Tuileries, comme s'étaient hâtés de le faire ses prédécesseurs. Si plus tard la famille royale a consenti à résider dans une demeure plus digne de sa haute position et surtout moins accessible aux fauteurs de troubles et d'émeutes, c'est qu'elle a dû céder à de puissantes considérations politiques. Mais sa persévérance à rester dans la maison paternelle, tant qu'elle l'a pu, ne mérite pas moins d'être remarquée comme un bon exemple que les ministres eux-mêmes auraient dû suivre et imposer, sauf un très petit nombre d'exceptions, à leurs subordonnés.

La révision générale de tous les logemens gratuits fournis par le gouvernement, les départemens et les communes, pourrait être confiée à une commission composée de membres des deux chambres législatives et d'un employé supérieur de chaque ministère. Cette commission examinerait attenti-

vement les diverses catégories de fonctionnaires publics qui ont chaque jour place et feu dans les bâtimens de l'état, et qui ne dédaignent pas d'être traités sous ce rapport comme la vieillesse pauvre et infirme qui trouve un asyle dans les hospices, ou comme le crime puni ou rendu impuissant qui végète dans les prisons et les bagnes. Elle ferait connaître, pour chaque fonctionnaire en particulier, si un logement gratuit est ou non indispensable à l'exercice de ses attributions, ainsi que le parti à tirer de chaque logement disponible, dans le cas de la négative.

Nul doute qu'une pareille investigation faite en conscience, dans toutes les branches d'administrations publique, départementale et communale, et sans tenir compte d'aucun intérêt privé qu'il serait bien temps de ne plus mettre au-dessus de l'intérêt général, ne fît réduire de beaucoup le nombre des personnes logées gratuitement par les contribuables. Nul doute qu'elle ne produisît de notables économies dans le budget de chaque ministère, ainsi que dans les impositions de centimes additionnels, que les conseils généraux et municipaux votent avec trop de facilité pour des dépenses dites mal à propos d'utilité locale. Ces économies sont d'autant plus désirables que le moyen de les obtenir n'aurait pas les inconvéniens tant reprochés à la plupart des propositions de réforme et d'améliorations déjà présentées, c'est-à-dire, de désorganiser plus ou moins les services auxquels elles s'appliqueraient et de défaire la vie d'un grand nombre d'employés.

---

§ 2.

DES LOGEMENS A SUPPRIMER DANS CHAQUE MINISTÈRE.

Après avoir exposé les motifs principaux qui nous paraissent devoir faire supprimer les allocations de logemens gratuits aux frais du gouvernement, des départemens et des communes, nous passerons sommairement en revue le personnel des différens ministères, et nous consignerons dans des articles distincts quelques observations auxquelles chacun a donné lieu, en commençant par les logemens accordés aux ministres et à quelques pairs et députés.

1° *Logemens des ministres.*

Quel avantage réel résulte-t-il pour le public de l'installation des ministres dans de somptueux hôtels entretenus et meublés par le gouvernement? Les chefs de division et de bureaux, ainsi que les commis, sont logés à leurs propres frais et n'en vont pas moins travailler chaque jour au ministère auquel ils appartiennent. Pourquoi n'en serait-il pas de même de chaque ministre? Il suffirait, ce semble, qu'il pût y disposer de cinq ou six pièces destinées à ses audiences et aux travaux de son cabinet particulier. La vie ministérielle différerait, par ce moyen, beaucoup moins de celle de l'homme privé. Qui pourrait nier l'influence fâcheuse qu'a exercée sur les meilleurs esprits et sur les cœurs les plus droits une translation subite d'un modeste intérieur sur un grand théâtre, où les illusions sont faciles, nombreuses et d'où les hommes et les choses n'apparaissent guère que sous un faux point de vue?

En Angleterre, un citoyen nommé ministre garde le domicile qu'il avait avant d'être ministre, et les affaires de son département n'en vont pas plus mal. Ne résultât-il de cette coutume d'autre avantage que celui d'avoir des salons moins spacieux et pouvant contenir moins de solliciteurs et de mendians de haute volée, ce serait certes un grand bien.

Le faste de l'empire et de la restauration ne convient plus au gouvernement fondé par la révolution de juillet. Les ministres et leurs agens ne doivent plus être tenus de donner dans leurs hôtels une image de la représentation royale. Mais les grands fonctionnaires aiment généralement à voir rouler sous leurs portiques des flots de courtisans, et à humer le parfum des louanges. Il leur faut beaucoup de serviteurs, et à de rares exceptions près, beaucoup de flatteurs. On ne saurait croire à quel point les logemens des ministres aux frais de l'état augmentent le chiffre fixe de leur traitement. Il faut salarier de nombreux domestiques d'intérieur. On a des équipages, de vastes écuries, une argenterie, des services de bronze doré et des plateaux de porcelaine et de fleurs, des salons couverts de tapis veloutés et épais, des jardins ombragés où leur excellences vont secouer les soucis de la grandeur, des appartemens grands et petits pour leurs femmes, mères, oncles, cousins, cousines et arrières-parens... Il faut aussi meubler lesdits appartemens, et les contribuables ont appris, dans une discussion trop fameuse, ce que devenaient les jugemens de Salomon et ce que coûtaient les salles à manger.

2° Logemens de quelques pairs et députés.

Les pairs de France et les membres de la chambre des députés sont logés à leurs frais durant l'exercice de leurs fonctions législatives. Personne n'y a jamais vu d'inconvé-

nient. Il n'est donné de logemens gratuits qu'aux membres des deux chambres qui remplissent les emplois de présidens, de référendaires ou de questeurs Ces exceptions, bien que peu nombreuses, ne paraissent pas mieux motivées que l'habitude où nous sommes d'installer les ministres dans des maisons toutes montées.

Les réunions de pairs et de députés qui ont lieu hors des séances législatives, pour préparer les discussions, s'entendre et se concerter, n'exigent pas que la présidence et la questure disposent de nombreux appartemens meublés et payés par l'état. Il suffirait qu'il y eût au palais du Luxembourg et au Palais-Bourbon quatre ou cinq pièces exclusivement affectées à ces réunions particulières. Ce serait moins grandiose, mais beaucoup plus économique que de vastes hôtels loués ou réservés *ad hoc*. Il semble d'ailleurs que les émolumens considérables attachés aux fonctions élevées dont il s'agit devraient supporter toutes les dépenses qu'elles entraînent, dût-il y avoir durant chaque session moins de dîners et de bals parlementaires.

Quelques archivistes, secrétaires, messagers d'état, huissiers, etc..., sont logés aussi sans motifs au Palais du Luxembourg et au Palais Bourbon. On ne sait trop pourquoi les uns et les autres restent en permanence là où il ne faudrait que des concierges et des hommes de peine, surtout durant l'intervalle des sessions. Ces logemens particuliers ne contribuent pas peu aux dépenses d'entretien des deux palais en question. Il serait de toute justice que les personnes qui en profitent payassent au moins une partie de ces dépenses.

3° *Logemens dépendant du ministère des cultes.*

Les archevêques, les évêques, les curés, plusieurs vicaire

et desservans de paroisses sont logés aux frais de l'état, des départemens et des communes. C'est un abus fort coûteux, vu le grand nombre de bâtimens occupés par le clergé, et vu surtout l'influence qu'il sait exercer pour obtenir d'une manière ou d'une autre, ce qu'il désire en réparation, échanges, ornemens, meubles, jardins et même en maisons de campagne.

D'un autre côté, la plupart des chanoines et des vicaires-généraux et plusieurs prêtres libres sont logés à leur frais. Sur quel intérêt terrestre ou religieux pourrait-on motiver la différence qui existe dans la manière dont sont traitées ces deux classes d'ecclésiastiques? hors des cérémonies du culte, le prêtre, quel que soit son rang dans la hiérarchie de son ordre, n'est plus qu'un simple particulier. Il a toujours sans doute des titres au respect en raison du caractère sacré dont il est revêtu ; mais il n'acquiert aucun droit à être logé *gratis pro Deo*. Il perçoit un traitement pécuniaire qui, s'il est bien fixé, doit suffire à tous ses besoins. Ses fonctions hors de l'église ne nécessitent nullement un privilége sur tel ou tel autre bâtiment. Il nous paraît donc peu rationnel de lui accorder un logement gratuit, et de convertir une maison curiale ou épiscopale en une espèce de succursale du temple divin. Celui-ci, ouvert à tous, doit-être bâti et entretenu aux frais de tous. Mais la demeure du prêtre doit être, à l'instar de celle du maire, du juge de paix, du notaire et du médecin, achetée et entretenue par celui qui l'habite.

Durant la restauration, les départemens et les communes ont fait de grandes dépenses pour les édifices diocésains. Au lieu de demander aux conseils-généraux ou municipaux les fonds nécessaires pour la construction, l'amélioration ou l'entretien des prisons, des hospices, des écoles, des routes, des chemins vicinaux, des fontaines publiques, etc., les préfets prévoyans aimaient mieux préparer leur salut dans

l'autre monde en même temps que leur avancement dans celui-ci, en faisant imposer à leurs administrés des centimes additionnels pour les réparations d'un évêché, d'un séminaire, de presbytères. Aussi un luxe peu en rapport avec l'humilité évangélique a-t-il été déployé dans plusieurs de ces bâtimens et payé très-cher par les fidèles qui n'en profitent pas.

En laissant les membres du clergé se loger comme ils l'entendraient, on serait également sûr de les voir tous bien casés. Mais les villes et les communes rurales rentreraient en possession de nombreux bâtimens qui sont pour elles des charges onéreuses. On pourrait consacrer à des objets d'utilité ou de charité publiques les sommes annuellement consommées par des abus sacerdotaux. On ferait disparaître une des différences qui existent entre les ministres de la religion catholique et ceux des autres cultes ; différence qui pouvait être motivée quand la première était déclarée *religion de l'état*, mais qui ne repose plus sur aucune bonne raison, et qui pourrait même devenir la source de jalousies et de dissensions intestines dans un ordre de choses où cette religion n'est plus considérée que comme étant celle de la *majorité des Français*.

On a déjà eu occasion de faire remarquer que les membres du clergé catholique dépassaient 30 mille. Ces Messieurs pourraient d'autant plus facilement pourvoir eux-mêmes aux frais de leurs logemens, que les subventions fixes qui leur sont payées par les communes ne s'élèvent pas à moins de quinze millions de francs, en ajoutant à un supplément de traitemens et aux indemnités de logement, toutes les autres dépenses du culte. Le casuel légal s'élève à-peu-près à la même somme.

4° *Logemens dépendant du ministère de l'instruction publique.*

Les professeurs des écoles spéciales, des facultés de théologie, sciences et lettres, des colléges royaux et communaux, des séminaires, etc..., une fois sortis de leurs chaires ou de leurs classes, ont peu ou point de rapport avec les élèves. L'exercice du professorat n'exige que quelques heures de présence par jour au milieu des auditeurs. Les leçons peuvent être préparées partout, aussi bien dans une maison particulière que dans un bâtiment public. Elles ne seront ni mieux ni plus mal faites, ni plus ni moins suivies dans le premier cas, que dans le second. Mais dans celui-ci, elle coûteraient beaucoup moins.

On objectera peut-être que les appointemens des professeurs sont trop modiques pour qu'on les prive de l'avantage du logement gratuit. Si cela est, ainsi que quelques personnes le reconnaissent, qu'on augmente les émolumens du professorat; que les fonctionnaires de différens ordres qui se consacrent à la carrière si utile et si honorable de l'enseignement soient largement récompensés. Mais que le gouvernement laisse à chacun le soin de se loger, comme il laisse à tous le soin de se vêtir, de se nourrir et de régler toutes les autres affaires d'interieur.

Plusieurs chefs des établissemens publics d'instruction ne sont chargés que d'un service de haute surveillance ou d'administration qui ne les oblige nullement à y résider. Tels sont, par exemple, les recteurs, inspecteurs et secrétaires des académies. Ces fonctionnaires n'ont réellement aucun titre à des logemens gratuits. Il en est néanmoins un assez grand nombre qui en jouissent et qui ont su mettre à profit, pour leur usage personnel et sans qu'il leur en ait rien coûté, plusieurs par-

ties des bâtimens des écoles, que l'on ne trouve plus disponibles lorsqu'on en a besoi n.(1)

Si, à l'école de droit de Paris, il existait moins d'appartemens destinés à loger des professeurs, on n'aurait pas été dans la nécessité de recourir aux amphithéâtres de la Sorbonne lorsqu'on a créé de nouvelles chaires. Toutes les dépendances de notre première faculté de droit auraient pu être réunies dans un seul bâtiment, au lieu d'être divisées en deux parties.

Plusieurs communes pauvres sont privées d'une école primaire, parce qu'elles manquent d'un local convenable et des revenus nécessaires pour rétribuer un instituteur. Il serait beaucoup plus utile pour ces communes d'employer à l'établissement d'une école, l'argent qu'elles donnent pour avoir un presbytère. Celui-ci ne profite guère qu'à une ou deux personnes qui pourraient s'en passer. Celle-là servirait à rendre une nombreuse population plus intelligente et plus morale.

5° Logemens dépendant du ministère de la justice.

Les membres de l'ordre judiciaire ne sont pas en général logés par le gouvernement ni par les communes. Ils vont tenir leurs audiences dans les tribunaux entretenus par les départemens ou les villes. Les chefs de la magistrature ont aux palais de justice des cabinets de travail. Dans quelques localités, il y a des salles pour une bibliothèque, pour les conférences et les conseils de l'ordre des avocats. On trouve partout des bureaux pour les greffiers et leurs commis, mais

(1) Un professeur du Jardin-des-Plantes, à Paris, est parvenu, par des empiètemens successifs, à obtenir des appartemens composés de 49 pièces et 12 dépendances; et c'est au Jardin-des-Plantes qu'un grand nombre de richesses scientifiques se détériorent par défaut d'espace. *(Séances de la chambre des Députés en 1834.)*

rarement des logemens pour eux ou pour les juges, ou pour les membres du parquet. La justice n'est pas moins bien rendue, parceque ceux qui en sont les organes demeurent plus ou moins loin de son temple.

Il y a néanmoins quelques membres de l'ordre judiciaire qui sont logés par faveur dans des bâtimens annexés aux tribunaux et appartenant à l'état et aux départemens. Tels sont les présidens des cours royales de Toulouse, de Montpellier.... Nos 361 tribunaux de première instance, nos 213 tribunaux de commerce et nos 2846 justices de paix présentent aussi quelques exceptions de ce genre. L'égalite qui devrait règner entre des magistrats placés à la même hauteur dans leur ordre, quoiqu'en des lieux différents, prescrit (et ils l'apprécieront mieux que personne) de réclamer de ces magistrats, hôtes privilégiés du gouvernement, la valeur du loyer qu'ils paieraient à des particuliers.

Dans les villes qui ne sont pas des chefs-lieux de cours royales, on accorde aux conseillers qui vont y présider les assises, outre une indemnité de déplacement égale au quart de leur traitement, la jouissance d'un hôtel meublé. Nous trouvons certes convenable qu'un président de cour d'assises ne soit pas logé dans une auberge, au milieu des jurés, des témoins et des parens des accusés. Mais pour un séjour de 3 semaines ou d'un mois que ce magistrat doit faire dans une ville, il pourrait se charger lui-même du soin de louer un appartement dans une maison particulière, sans qu'un conseil municipal fût obligé d'y intervenir.

6° *Logemens dépendant du ministère des affaires étrangères.*

Il y a peu d'agens diplomatiques logés dans les bâtimens du gouvernement. La plupart des ambassadeurs, des ministres

plénipotentiaires, des chargés d'affaires, des consuls-généraux et vice-consuls etc. reçoivent des indemnités pécuniaires pour pourvoir eux-mêmes à leur logement, ce qui leur est d'autant plus facile que ces indemnités sont, en général, portées à un taux élevé. Ainsi l'ambassadeur français à *Londres* paye 60 mille francs par an le loyer d'un hôtel, à *Vienne*, 35 mille francs, etc. En ajoutant à cette somme les frais d'ameublement, cela fait pour chaque ambassade une dépense de 100 à 120 mille francs qu'il faut allouer pour le logement seul.

Un architecte aux appointemens de 4,000 franes était attaché il y a peu d'années (même en 1830) au ministère des affaires étrangères et chargé de l'entretien de 3 ou 4 hôtels qui dépendaient de ce ministère et qui sont situés à *Paris*, *Fontainebleau*, *Compiègne*. L'entretien annuel du petit mobilier était évalué à 30 mille francs environ.

7° *Logemens dépendant des ministères de l'intérieur, du commerce et des travaux publics.*

Les préfets et sous-préfets profitent largement du privilège d'habiter des hôtels meublés et entretenus aux frais du public. Ordonnateurs des dépenses que ces hôtels occasionent, ils en prennent un soin tout particulier. Aussi ces *auberges du Gouvernement* sont-elles parfaitement tenues. Rien n'y manque, et en plus d'un lieu, ceux qui sont chargés d'en faire les honneurs pourraient même, dit-on, se dispenser d'y apporter leurs bonnets de nuit.

Le peu d'embarras qu'éprouvent quelques-uns de ces fonc-

tionnaires à changer de résidence est peut-être une des causes de la mobilité de leurs affections pour les pays où on les envoie. Assurés de trouver partout et au même prix, le même bien-être pour eux et leurs familles, ils ne s'attachent pas à un lieu plutôt qu'à un autre, et ne prennent aucun de ces arrangemens qui annoncent le désir et l'intérêt de demeurer long-tems et de se plaire là où l'on a des devoirs à remplir. Ils deviennent facilement voyageurs. Le service souffre de leur pélerinage continuel d'un département à un autre; des administrateurs cosmopolites laissent rarement un souvenir durable de leur passage aux affaires.

Les préfets et sous-préfets, dotés comme ils le sont de solides appointemens, d'abonnemens pour frais de bureaux et d'indemnités de représentation, n'ont aucun besoin de logemens gratuits pour administrer leur département ou leur arrondissement. S'il y avait dans chaque chef-lieu une maison à l'instar des mairies et des justices de paix, où les archives de l'administration, les bureaux des employés et de leurs chefs pussent être installés convenablement, le service administratif aurait tous les bâtimens qui lui sont réellement utiles.

Les conseillers de préfecture ne sont pas logés par le gouvernement. Le conseiller qui fait un *interim*, en l'absence du préfet, quitte rarement sa demeure pour remplacer celui-ci dans son hôtel. Il se borne à aller aux heures convenues dans les bureaux et salons de la préfecture où il doit signer son travail et donner ses audiences. Il rentre ensuite modestement dans sa maison.

Résulte-t-il quelqu'inconvénient de cette manière de procéder? Elle est en usage le tiers de l'année dans plusieurs préfectures; car les préfets, bien que magnifiquement logés, désertent souvent leurs hôtels pour aller respirer l'air des

bureaux et des salons ministériels. Pendant leurs fréquentes absences, les frais d'entretien et d'ameublement de leurs logemens sont consommés à-peu-près en pure perte. Pourquoi donc laisser plus longtemps à la charge des contribuables les dépenses des somptueuses demeures occupées seulement une partie de l'année par les premiers administrateurs des départemens?

Il est fait chaque annnée sur les fonds départementaux pour 25 millions de bâtimens et réparations. Les préfets sont autorisés à permettre les constructions jusqu'à concurrence de 20,000 francs. Les constructions qui dépassent cette somme ne doivent être exécutées qu'avec l'approbation du ministre. Cette marche adoptée pour les constructions d'intérèt public dans les départemens a bien quelques avantages; mais elle oblige à des lenteurs et à des formalités souvent nuisibles Pour réparer le plus modeste édifice dans le département des Basses-Alpes ou des Hautes-Pyrennées, il faut ècrire 3 ou 4 fois à Paris. L'intervention du conseil des bâtimens civils, nécessaire quand il s'agit de constructions importantes, n'a que des inconvéniens pour les constructions de petites dimensions. L'exécution en est retardée; l'économie en souffre, et quelques fois l'on introduit dans les plans des modifications inapplicables dans les localités.

Ces inconvéniens d'une centralisation poussée trop loin ne sont pas particuliers au ministère de l'intérieur; ils se reproduisent dans ceux de la guerre et de la marine. Partout ils deviennent d'autant plus sensibles, en ce qui concerne les bâtimens affectés à des logemens, que les demandes de réparations et d'améliorations, y relatives, sont nombreuses chaque année.

On lit dans un rapport de M. de *Rambuteau* à la chambre des députés en 1833 que le septième de l'étendue des bâtimens

dépendant du ministère du commerce et des travaux publics est affecté à des logemens. Ceux-ci représentent un capital de 8 millions sur 48 auxquels sont évalués les établissemens dont ils font partie. Ce capital est employé à loger 341 fonctionnaires ou autres personnes occupant 1696 pièces que l'état répare et entretient et dont le fisc ne retire aucune taxe.— Les immenses et précieux bâtimens de la bibliothèque royale à Paris, dont la valeur figure pour 10 millions à l'actif des édifices publics, sont occupés dans leur tiers par 14 personnes, sur lesquelles 6 jouissent d'une faveur véritablement abusive. Le loyer de ces 14 personnes, calculé sur le prix de l'immeuble, revient à cent cinquante mille francs, c'est-à-dire à 10,710 francs par personne. On voit, par cet exemple, combien il est urgent d'arêter des prodigalités, dont l'envahissement fait chaque jour de nouveaux progrès.

8° *Logemens dépendant du ministère des finances.*

Si nous n'étions dans l'usage de loger magnifiquement les ministres, aux frais de l'état, le ministère des finances contiendrait les bureaux de toutes les directions-générales qui dépendent de ce département. Les avantages qu'on trouve à avoir réunies dans le même bâtiment, les administrations de l'Enrégistrement et des Domaines, des Douanes, des Forêts, de la Loterie et des Contributions indirectes auraient été étendus à celles des Postes et des Monnaies qu'il a fallu laisser dans des hôtels séparés. Celles-ci n'ont pu avoir leur place rue de Rivoli, à côté des autres, parce que les appartemens du ministre en exigeaient une très large sur laquelle on se serait bien gardé d'empiéter.

C'était peu de sacrifier l'intérêt général à des convenances

privées. On a encore étalé un luxe oriental dans l'ameublement de cet hôtel. La France a payé, au prix de plus d'un million, le scandale de voir un ministre et quelques-uns de ses favoris, on de ses parens, aussi bien si non mieux logés que le chef de l'Etat.

Quoiqu'il en soit, ce ministère montre au moins, par la manière dont le service y a été organisé, qu'il n'y a aucun inconvénient à ne pas loger tous les Directeurs-généraux dans les bâtimens où sont leurs bureaux.

Un auteur (1), qui a écrit sur le ministère des finances, et qui trouve ce bâtiment *uniforme et serré comme une caserne, épais et massif comme une prison*, ajoute :

» Le Budjet est là renfermé tout entier. L'impôt y arrive » par tous ses canaux et s'écoule par toutes ses issues. Le » cœur n'a pas une fonction plus importante dans l'économie » du corps humain que cette masse de bâtimens n'en exerce » dans le mouvement social. La centralisation s'y est en quel- » que sorte concentrée. Paris était trop grand. Les différens » quartiers trop éloignés l'un de l'autre pour l'action finan- » cière du royaume. Elle perdait du tems à ramasser ses bor- » dereaux épars dans 5 on 6 succursales où se logeaient com- » modément ses délégués. Elle a mieux aimé se gêner, se » mettre à l'étroit pour avoir tous ses matériaux sous la » main, tous ses ressors sous les yeux, tout son personnel à » portée du commandement, de la surveillance et du blâme. » Enrégistrement, Domaines, Douanes, Forêts, Loterie, » Contributions-indirectes, toutes ces dépendances du re- » venu public qui se donnaient les airs d'administrations » souveraines ont repris leur place subalterne, au grand cha-

(1) M. Bazin, *Revue de Paris*, n. d'avril 1832.

» grin des directeurs-généraux qui n'ont plus de logemens » pour leurs familles et des premiers commis qui ont vu leur » importance reléguée dans des mansardes. Si la Poste et la » Monnaie tenaient moins de place, on les aurait amenées » ici. Mais leur comptabilité s'y trouve. Par ce moyen, on » voit tout d'un seul regard; rien ne se dérange, rien ne se perd, » rien ne s'égare, excepté, par-ci, par-là, quelques caissiers » qui disparaîssent én emportant les écus des caisses. Mais les » chiffres restent. C'est un grand point, et après 2 ou 3 mois » d'investigation, on sait à-peu-près à combien peut se » monter un déficit. »

Les employés des diverses administrations financières sont si nombreux et disséminés sur tant de points qu'on en voit presque partout quelques-uns de logés aux frais de l'Etat; tandis que d'autres employés du même rang, placés en d'autres lieux, ne jouissent pas de la même faveur. Pourquoi tolérer cette exception pour des fonctionnaires qui sont en général largement rétribués ? Si quelques-uns ont droit à une indemnité, en raison des localités où ils sont obligés de résider, c'est en argent et non par l'usufruit d'un immeuble qu'il convient de les payer. On n'entraverait aucun service en supprimant les logemens en nature accordés par privilège à quelques agens de finance. La majorité de ces agens n'ayant pas de demeures gratuites, il en résulte évidemment que la marche plus ou moins régulière de l'administration ne tient nullement à cette coûteuse concession.

Il est à regretter qu'on n'ait pas fait entrer dans les attributions de quelques magistrats inamovibles, une vérification annuelle, par eux mêmes et sur place, de l'état et de l'emploi des établissemens publics et de toutes leurs dépendances. La signature d'un fonctionnaire indépendant par sa position communiquerait à cette vérification une fixité offi-

cielle. Alors on ne serait pas exposé à voir se renouveler sans fin le mobilier des ministères, des préfectures, des quartiers-généraux dans les chefs-lieux de divisions militaires..... Alors on ne serait pas engagé dans des constructions tour-à-tour abattues et relevées et qui deviennent le fonds commun sur lequel vivent dans les mêmes familles 3 ou 4 générations d'architectes.

9° *Logemens dépendant du ministère de la marine.*

A Brest, à Toulon, à Lorient, à Rochefort etc.. de véritables palais sont mis à la disposition des chefs, soit civils, soit militaires de la marine royale. Il y a, en général, dans les bâtimens occupés par les préfets maritimes, les intendans et les autres agens de ce département (tels que les ingénieurs, les artilleurs, les commissaires etc.) un luxe et des dimensions qui contrastent singulièrement avec l'exiguité des pièces réservées aux marins, même sur les vaisseaux de haut-bord. De vastes jardins embellissent les demeures de ces hauts fonctionnaires; il en est même qui ne se font aucun scrupule de recourir, pour les faire cultiver, aux mains des forçats, quoique chargées de fers et destinées par la loi à des travaux publics...

Les logemens gratuits des principaux fonctionnaires qui commandent et administrent nos ports pourraient être supprimés avec d'autant moins d'inconvéniens que de gros émolumens et des accessoires coûteux sont attachés à ces places, heureusement en petit nombre.

M. *Viennet* a appelé sur ce point l'attention publique dans un de ses discours à la chambre des députés en 1830.

« Les appointemens des administrations civiles et militaires

» de la marine ne sont, dit-il, qu'une faible partie des avan» tages de leur place. Logement, campagnes, jardins, domes» tiques, canotiers, ouvriers de toute espèce, matériaux » même, tout est prodigué à leurs besoins d'autant plus faciles » à renaître qu'ils trouvent toujours une grande facilité à » les satisfaire. Un seul préfet maritime a montré jusqu'ici » l'intention d'y imposer des limites. Le vice-amiral *Duperré* » s'est privé lui-même de tous ces avantages et a commandé » ce sacrifice à tous les chefs de service placés sous ses ordres. » Sa première réforme a porté sur les canots que chacun » d'eux avait à sa disposition. Ces voitures de mer, montées » par 17 ou 20 hommes, sont partout une source de dépenses » inutiles. Les canotiers, choisis parmi les meilleurs ouvriers » ou matelots, vont à la pêche pour leurs maîtres et four» nissent aux somptuosités de leurs tables; ils servent de » domestiques, de jardiniers etc.

» Si l'exemple de cet amiral était suivi, on ne verrait pas » un préfet faire restaurer à neuf sa voiture par les ouvriers » d'artillerie de son arsenal; un autre n'aurait pas dépensé » 8 à 9 mille francs pour l'établissement d'un jet d'eau dans » le jardin de sa préfecture. Un troisième n'aurait pas dé» pensé 20 mille francs pour construire des pavillons, des » serres ou des galeries couvertes pour se rendre de son » hôtel à son jardin, ou pour entourer son habitation de » tentes élégantes. Les meubles de ces hôtels sont d'une » magnificence toujours croissante; eh! comment se refuse» raient-ils ces jouissances quand le ministère lui-même » vient d'expédier pour les colonies 2 billards magnifiques » destinés à l'amusement des gouverneurs? Comment les » préfets et leurs chefs de service seraient-ils limités dans » leurs fantaisies et soumis à un contrôle sévère pour ces » dépenses et ces fournitures qu'engouffrent leurs logemens,

» lorsqu'à Paris, aucune espèce de contrôle n'est exercé sur » tous les objets de consommation qui entrent dans l'hôtel » du ministère, etc.... »

10° *Logemens dépendant du ministère de la guerre.*

Le président du conseil, ministre de la guerre, a adressé une circulaire, (1) en date du 1er octobre 1833, à Messieurs les intendans des divisions militaires et directeurs des fortifi-

(1) Voici cette circulaire, émanée au bureau du génie :

« Messieurs, j'avais demandé par ma circulaire du 30 avril dernier, que dans chacune des places des diverses directions du génie, il fut rédigé un état des logemens, non alloués par les réglemens, qui ont été concédés dans les bâtimens militaires, à titre gratuit ou même à titre de locations, mais seulement lorsque le prix des loyers n'ont pas été déterminés par une adjudication publique, ou par une expertise contradictoire motivée,

» Il résulte des renseignemens transmis et du dépouillement qui en a été opéré, qu'en somme, un assez grand nombre de logemens extrà-réglementaires sont occupés dans les établissemens de la guerre, la plupart à titre gratuit, avec ou sans décisions, et quelques uns par suite de conditions ou stipulations consenties dans des ventes et marchés.

» Quoiqu'il soit vrai de dire que presque tous ces logemens ont été alloués par suite d'humanité, à d'anciens serviteurs ou à des veuves de militaires morts sous les drapeaux, cet ordre de choses n'en est pas moins sans compensation pour l'état, et ne saurait être maintenu en présence de l'article 12 de la loi du 23 avril 1833 ; il stipule qu'aucun logement ne sera accordé ou conservé dans des bâtimens dépendans du domaine de l'état, qu'en vertu d'une ordonnance royale et qu'un tableau sera présenté chaque année, indiquant les fonctions ou titres qui auront motivé cette concession. Aucune occupation actuelle n'a paru susceptible de motiver suffisamment l'émission d'une ordonnance de concession.

» Pour faire cesser l'abus signalé plus haut, *et celui non moins grave provenant de l'extension déraisonnable qu'ont donnée à leurs pièces d'habitation certains agens des services militaires, souvent au préjudice du matériel remis à leurs soins*, dans les locaux qui leur ont été abandonnés par suite des clauses insérées dans leurs marchés, j'ai décidé :

» 1° Qu'une révision générale de tous les logemens extrà-réglementaires dans les bâtiments de l'état, et de *ceux qui, autorisés, ont reçu une extension démesurée*, aura lieu pour juger les portions dont on pourrait disposer, après avoir satisfait aux exigences que réclame le bien du service ;

cations, pour leur ordonner une révision générale de tous les logemens *extra-réglementaires*, accordés dans les bâtimens de l'état. Nous croyons entrer dans les intentions qui ont dicté cette circulaire, en publiant quelques observations sur plusieurs logemens gratuits dont la concession, *quoique réglementaire*, nous paraît être un abus.

Que les sous-officiers et soldats soient logés dans des casernes appartenant à l'état et entretenues à ses frais, rien de mieux, sous tous les rapports. La discipline, l'hygiène et la morale le prescrivent; les intérêts de l'armée sont ici bien d'accord avec ceux des citoyens.

Que des pavillons militaires reçoivent les officiers qui tiennent garnison dans les forts isolés, dans des citadelles et dans des lieux où il y aurait insuffisance de maisons parti-

» 2° Qu'à l'avenir ces logemens disponibles ne pourront être concédés qu'en vertu d'adjudications publiques, ou d'appréciations contradictoires motivées.

» 3° Que ce travail, fait par le concours de l'intendance militaire et du génie, devra être adressé d'ici au 1er décembre prochain, afin qu'au 1er janvier 1834 on puisse procéder à la location des logemens reconnus disponibles.

» Je vous invite, en conséquence, à vous occuper sans retard des dispositions que nécessite l'exécution de ces mesures, et je vous recommande surtout d'apprécier avec soin, dans la fixation du mode à préférer suivant les diverses circonstances, quelles sont les portions de bâtimens que l'on peut sans inconvéniens, livrer à des personnes tout-à-fait étrangères au service militaire, pourvu qu'elles remplissent les conditions de moralité et de solvabilité désirables, et celles, au contraire, pour lesquelles un choix tout spécial semble prescrit, sous peine d'apporter quelques chances de perturbation dans le service qui confine. Vous ne perdrez pas de vue non plus, lorsqu'il y aura lieu de la déterminer, que la redevance exigée étant surtout une mesure d'ordre général, son taux, en certaines occasions, peut fléchir devant l'intérêt que trouve l'état à voir prévenir, par un entretien journalier, les dégradations nombreuses qui surviennent dans les pièces inhabitées.

» Le travail dont il s'agit devra être arrêté définitivement en même temps que celui pour l'assiette du logement avec lequel il a des rapports intimes, et qui présente l'occasion la plus naturelle de l'établir. En conséquence, ce dernier devra être dressé dans toutes les places, du 1er au 15 novembre prochain, conformément aux dispositions du règlement du 17 août 1824 sur le service du casernement, et m'être transmis sans exception avant le 1er décembre suivant. (*Journal militaire*, 2e sémestre de 1833.) »

culières, personne ne contestera l'utilité des dépenses affectées à ces pavillons.

Mais indépendamment de ces exemples de logemens gratuits qu'il est nécessaire d'accorder à l'armée, le département de la guerre compte un grand nombre de fonctionnaires logés sans motifs suffisans dans des bâtimens dont il conserve la propriété et toutes les charges d'entretien, etc.... En temps de paix, beaucoup d'officiers du corps du génie sont mêmes occupés de la construction et de la réparation de ces bâtimens dits militaires; ce qui distrait par conséquent ces officiers de travaux et d'études plus utiles concernant le rôle important qu'ils sont appelés à remplir en temps de guerre.

Les lieutenans-généraux et les maréchaux de camp qui commandent les divisions et subdivisions territoriales sont obligés, par la nature même de leurs fonctions, à résider dans de grandes villes. Il leur serait facile d'y trouver eux-mêmes, en tous temps, des hôtels convenables au rang et à l'emploi qu'ils doivent occuper.

« Sous le gouvernement impérial où les généraux n'étaient » pas moins bien traités sous le rapport de l'argent qu'ap» préciés comme hommes de guerre, un général comman» dant une division était obligée de se loger à ses frais et ne » recevait pour cela que 1,800 fr. d'indemnité. L'indemnité » est toujours restée la même ; mais il est arrivé que, sur » plusieurs points de la France, on a acheté des hôtels des» tinés à MM. les lieutenans-généraux commandant les di» visions et dont le prix d'acquisition représente un loyer » de 7 à 8000 fr. au moins. Il n'est pas d'ailleurs bien démon» tré que ce logement gratuit pour les généraux, mais » non point pour l'état, dispense toujours du paiement sup» plétif de l'indemnité établie (1). »

(1) Extrait d'un discours de M. le colonel Jacqueminot à la Chambre des Députés, en 1830.

Beaucoup de dépenses superflues ont été occasionées par la coutume de faire préparer, réparer et quelquefois meubler, par l'intermédiaire des officiers, les logemens des généraux sous les ordres desquels ils étaient placés. Il est rare qu'un inférieur, quelque soit son rigorisme, puisse se refuser longtemps aux demandes qui lui sont adressées, souvent de divers côtés, pour embellir la maison de son supérieur, de qui dépendent en partie les grades, les décorations et tout au moins les notes avantageuses. Aussi a-t-on vu plus d'une fois une partialité contraire aux intérêts de l'état, présider, malgré de nobles et opiniâtres refus de la part de plusieurs ingénieurs, à la répartition des fonds alloués pour les dépenses des places de guerre. Naguère, les ordres supérieurs se faisaient peu attendre quand il s'agissait d'effectuer les réparations demandées pour l'hôtel du général commandant une division ou une subdivision militaire; tandis que des travaux urgents à faire aux casernes, aux écuries, et aux fortifications étaient quelquefois ajournés plus ou moins longtemps.

Un ministre de la guerre, pour éviter le retour d'abus de ce genre, devenus trop patens ou trop onéreux, crût devoir fixer uniformémont la composition des logemens de chaque lieutenant-général ou maréchal de camp, commandant une division ou une subdivision militaire. Il n'est peut-être pas inutile de relater ici la décision ministérielle dont il s'agit.

« *Le ministre, secrétaire d'État au département de la* » *guerre, à MM. les lieutenans-genéraux, commandant les* » *divisions militaires, les maréchaux-de-camp, commandant* » *les subdivisions, les directeurs du génie, les intendans mili-* » *taires.*

(Direction générale du personnel, bureau du génie.)

» *Composition du logement des lieutenans-généraux, com-*

» *mandant les divisions militaires, et de maréchaux-de-camp,*
» *commandant les subdivisions.*

Paris, le . avril 1826.

» Messieurs, les ordonnances sur le casernement ne dé» terminent la composition des logemens d'officiers de toute « arme, dans les bâtimens militaires que jusqu'au grade de » colonel et ne spécifient rien sur les hôtels appartenant à » l'état où logent MM. les lieutenans-généraux, comman» dant les divisions territoriales et MM. les maréchaux-de» camp, commandant les subdivisions. Cependant les dé» penses qu'exige l'entretien des mêmes hôtels, *et les de-* » *mandes qui m'ont été adressées chaque année pour y faire* » *de nouvelles améliorations* m'ont porté à reconnaître la » nécessité d'établir sur leur composition quelques bases, » telles qu'elles pussent remplir le double but des convenan» ces et de l'intérêt du service. J'ai arrêté, en conséquence, » les dispositions suivantes :

» *L'hôtel d'un lieutenant-général commandant une divi-* » *sion militaire*, doit être affecté en entier à cet officier» général, et ne comprendre d'autres logemens accessoires » que ceux des employés qui se rattacheraient à son » service.

» Cet hôtel comprendra une grande cour où pourront » entrer les voitures.

» A la porte d'entrée, on doit trouver :

» Un corps-de-garde pour dix hommes,

» Un logement de concierge composé de deux petites » chambres.

» Dans une partie de la cour, il faut :

» Une écurie pour six chevaux, avec un grenier pour les » fourrages;

» Une petite sellerie,

» Une remise pour deux voitures,

» Le corps du logis principal doit offrir ;

» 1° Des pièces pour le service de la Division ;

» 2° De grands appartemens de réception ;

» 6° Des appartemens particuliers.

» Les pièces nécessaires au service de la division se com-
» posent, savoir :

» D'un bureau de l'état-major,

» D'un cabinet du chef d'état-major ;

» D'une chambre pour les officiers d'état-major.

» Si les localités le permettent, on établira dans le même
» local, les archives de la division et le logement du capi-
» taine archiviste.

» 1° Les grands appartemens se composent :

» D'un vestibule.

» D'une anti-chambre,

» D'un avant-salon,

« D'un grand salon,

» D'une *grande* salle à manger,

» D'un office,

» D'une cuisine, avec garde manger, bûcher, lavoir ;

» D'un commun pour les domestiques,

» De *plusieurs* caves ;

» 3° Les appartemens particuliers doivent offrir :

» Une anti-chambre,

» Une chambre à coucher pour le général,

» Toilette et garde-robe ;

» Le cabinet de travail du général,

» Un cabinet pour un secrétaire particulier,

» Une chambre à coucher pour Madame,

» Cabinet de toilette, garde-robe,
» Petit salon particulier,
» Petite salle à manger,
» Lingerie,
» Deux chambres d'enfans,
» Huit chambres de domestiques,

» Les appartemens seront parquetés et garnis de lambris » dans les embrasures des portes et fenêtres et à hauteur » d'appui.

» Les papiers de tenture seront établis sur la tis de porte- » tapisserie; ils seront de première qualité pour les grands » appartemens et de moyenne pour les petits apparte- » mens.

» Les vestibules, anti-chambres, salles à manger, offices. » seront pavés en carreaux.

» Toutes les cheminées des appartemens seront en « marbre.

» Le grand salon orné de quatre glaces, savoir : deux » grandes, l'une sur la cheminée et l'autre en face; deux » moyennes pour les trumeaux. Le petit salon du général » aura deux glaces; sa chambre à coucher et celle de Madame » en auront une.

» Il sera établi des placards dans les salles à manger; » offices et cabinets attenant aux chambres à coucher.

» Toutes les fenêtres seront garnies de persiennes.

OBSERVATIONS

» La cuisine contiendra une grande cheminée, un four » à pâtisserie et des fourneaux en suffisante quantité.

» Les caves doivent être assez grandes pour contenir » les approvisionnemens en vins de toute espèce, et le bois » de chauffage nécessaire au service de la maison; si elles

» étaient insuffisantes pour ce dernier objet, on y suppléerait » par un hangar fermé.

» L'hôtel doit contenir un puits ou une pompe, et offrir » enfin, par sa distribution, toutes les commodités d'une » grande maison.

Logement du maréchal-de-camp, commandant une subdivision.

» Ce logement se composera :

» D'une anti-chambre,
» D'une salle à manger,
» D'un salon,
» D'une chambre à coucher pour le général,
» Une garde-robe,
» Un cabinet de travail,
» Une chambre à coucher pour Madame,
» Garde-robe,
» Une chambre d'enfans,
» Quatre chambres de domestiques,
» Cuisine,
» Office,
» Caves,
» Ecurie pour quatre chevaux,
» Une remise.

» La décoration de ce logement sera la même que celle » des appartemens du lieutenant-général.

» Je vous invite, Messieurs, à m'accuser réception de la » présente circulaire, et à vous conformer respectivement

» aux dispositions qu'elle renferme, quand il y aura lieu
» de les mettre à exécution.

» J'ai l'honneur d'être, etc. (1). »

On voit, par les détails contenus dans la pièce précitée, à combien de minuties il faut descendre quand on prétend tout régler et tout prévoir en administration. On voit aussi avec quel luxe on rédigeait certains projets de bâtimens dans les bureaux d'un ministère, et à quelles dépenses on serait entraîné pour remplir les nombreuses conditions exigées d'après la nomenclature ci-dessus. — Au lieu d'entremêler, dans une espèce de formule applicable à tous les cas, les besoins présumés de l'état-major et ceux de la famille d'un officier-général, ne serait-il pas plus simple et surtout moins coûteux pour le gouvernement de ne pas confondre ce qui reste et doit rester distinct, de ne s'occuper que des choses qui intéressent directement le service public et de ne devenir, pour aucun fonctionnaire, ni architecte, ni maçon, ni décorateur?

La plupart des chefs de corps, des intendans et sous-intendans militaires sont logés à leurs frais (c'est-à-dire moyennant leur indemnité de logement relative) dans des maisons particulières de leur choix. Il n'en résulte aucun inconvénient pour le service, quoique ces militaires aient beaucoup de monde à recevoir et des fonds ou des papiers importans à conserver. Pourquoi les colonels directeurs de l'artillerie et du génie, leurs sous-directeurs et les chefs des divers services où l'on confectionne le matériel de guerre (fonderies, arsenaux, manufactures d'armes, équipages militaires, etc.),

(1) *Journal militaire*, 1er semestre de 1826.

sont-ils logés dans des bâtimens de l'état ayant ordinairement cour, jardin, écurie, etc.? Ces allocations, qui ne sont pas accordées à toutes les positions semblables, sont sans utilité.

Depuis un très-grand nombre d'années, les directeurs d'artillerie, à Metz et à Strasbourg, ont leurs logemens dans des bâtimens de l'État, qui sont distans de près d'un quart de lieue de l'arsenal de construction. Ils n'en font pas moins surveiller, et n'en surveillent pas moins eux-mêmes, les travaux exécutés dans ces importans établissemens, que l'on pourrait à juste titre prendre pour modèles.

Le commandant de la place de Metz est logé à ses frais, tandis que celui de Strasbourg occupe un bâtiment de l'Etat ou de la ville. Le premier commande-t-il moins bien que le second? S'il existe entr'eux une différence sous ce rapport, certes ce n'est pas le logement qui la produit. Mais tout le monde conviendra qu'il est plus économique de payer, à Metz, une indemnité de logement de 50 à 100 fr. par mois à un colonel ou à un général que d'acheter et d'entretenir pour lui une maison dans une grande ville, telle que Strasbourg. Il est démontré que l'intérêt du capital représenté par l'immeuble et les frais d'entretien font en général une somme quatre ou cinq fois supérieure à l'indemnité qui reviendrait, d'après le réglement, à l'officier gratifié d'un logement.

Il suffirait, ce semble, pour satisfaire à toutes les exigences du service dans les cas précités que les archives et les bureaux d'une division ou subdivision militaire, d'une place de guerre, d'une direction de l'artillerie et du génie fussent placés, à l'instar des mairies, des tribunaux, etc., dans des bâtimens publics, convenablement disposés, et faciles à garder et à aborder. Mais il ne nous paraît pas nécessaire que les villes ou l'état fassent les frais d'appartemens complets pour

installer des familles entières d'officiers généraux ou supérieurs. Ceux qui obtiennent des commandemens d'état-major, ou qui sont placés, dans les différentes localités, à la tête des services spéciaux (artillerie, génie, gendarmerie, recrutement, remontes, écoles militaires et régimentaires), ne devraient pas être plus dispensés de chercher des logemens chez des particuliers que ne le sont les officiers des troupes stationnées dans la même garnison. Les premiers ont même plus de facilité que les seconds pour s'installer, selon leurs convenances, dans des places où ils font ordinairement un long séjour. Dût-on élever le tarif des indemnités de logement accordées aux militaires, tarif qui arrêté depuis long-temps, ne paraît plus suffire à tous les besoins (1), il y aurait encore économie à consentir à cette élévation plutôt qu'à solder chaque année des mémoires d'architecte, de maçon, de peintre, de menuisier, de serrurier, etc., pour des bâtimens que les occupans ménagent, en général d'autant moins qu'ils ne leur appartiennent pas et qu'ils ne sont pas chargés d'en payer les réparations.

Non seulement on trouve des différences inexplicables entre les logemens affectés aux officiers du même grade dans les différens corps ; mais les mêmes services présentent quelquefois des anomalies que rien ne justifie. Il est en outre à remar-

(1) Voici le tarif de l'indemnité de logement et d'ameublement, arrêté en 1823.

	Logt. pour un an.	Ameub. pour un an.
Gouverneur,	10,000 f.	4,000 f.
Lieut.-général, comm. en chef,	6,800	2,000
Lieut.-général,	1,800	600
Maréchal-de-camp,	1,200	400
Intendant,	1,200	400
Colonel,	600	208
Lieut.-colonel,	540	180
Chef de bat. ou d'escad.	480	160

	Logement.	Ameublem.
Capitaine.	216 f.	108 f.
Lieut. et sous-lieut.	144	71
Sous-intendant.	600	300
Sous-intendant adj.	480	240

A Paris, les indemnités sont augmentées de moitié en sus.

quer qu'en général les logemens des fonctionnaires sont placés aux étages les plus commodes, tandis qu'une partie des bureaux, où le service appelle le plus grand nombre des visiteurs, est reléguée dans les étages élevés ou même dans les mansardes. Au surplus, cet arrangement n'est pas particulier au ministère de la guerre. On le retrouve à Paris comme en province, dans la plupart des bâtimens où l'on a installé à-la-fois des administrations et des administrateurs.

Nous nous abstiendrons de citer des exemples qui sont de notoriété publique et qu'il serait facile de varier et de multiplier dans chaque espèce, pour faire voir qu'il y a plus d'une réforme à opérer au ministère de la guerre dans la répartition des logemens gratuits. Là, comme ailleurs, cette répartition doit être *revue, corrigée et considérablement diminuée.*

La circulaire ministérielle que nous avons relatée en commençant le 10e paragraphe, est un premier pas fait vers cette désirable réforme. Celle-ci, opérée progressivement et avec une sage lenteur, d'abondantes économies en découleraient, sans désorganiser aucune branche de service. Attendons ces économies de fortes volontés et de sévères investigations sur les diverses parties de chaque département administratif.

L'auteur de ces observations croit devoir répéter, en les terminant, qu'il n'entre nullement dans ses intentions de demander la réduction, immédiate, simultanée et sans compensation, des avantages matériels qui sont attachés à certaines fonctions, surtout aux fonctions militaires dont quelques-unes sont mal rétribuées. Il voudrait seulement que l'argent dépensé en immeubles fût mieux employé qu'il ne l'a été jusqu'à ce jour, soit dans les différens ministères, soit dans les administrations départementales et communales.

On objectera peut-être, pour défendre la concession de plusieurs logemens gratuits dans les corps spéciaux, que cette concession est pour les officiers une espèce de dédommagement

HISTOIRE.

MÉLANGES.

BULLETIN.

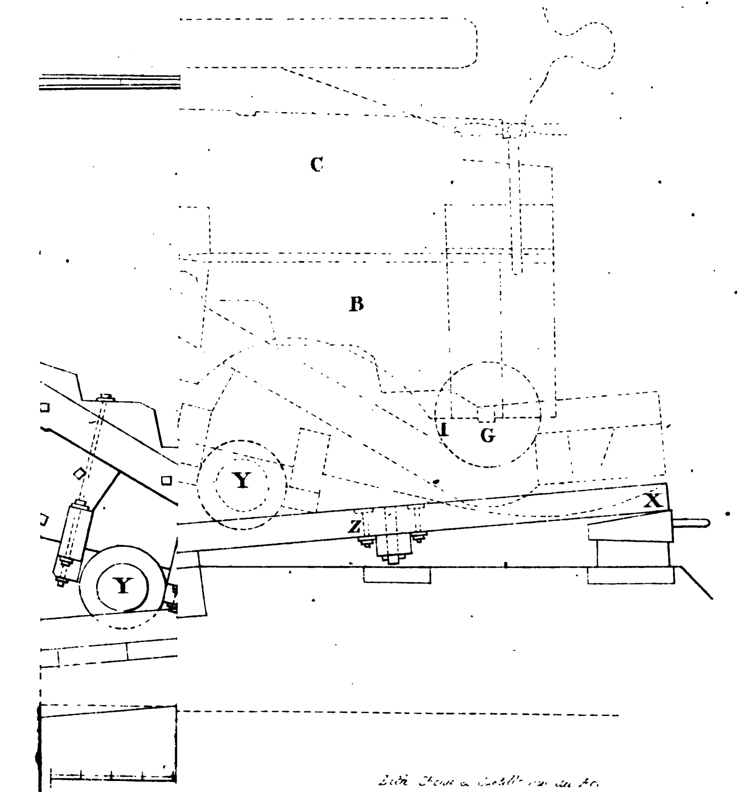
NUMÉRO VINGT-QUATRE.

APPLICATIONS.

HISTOIRE.

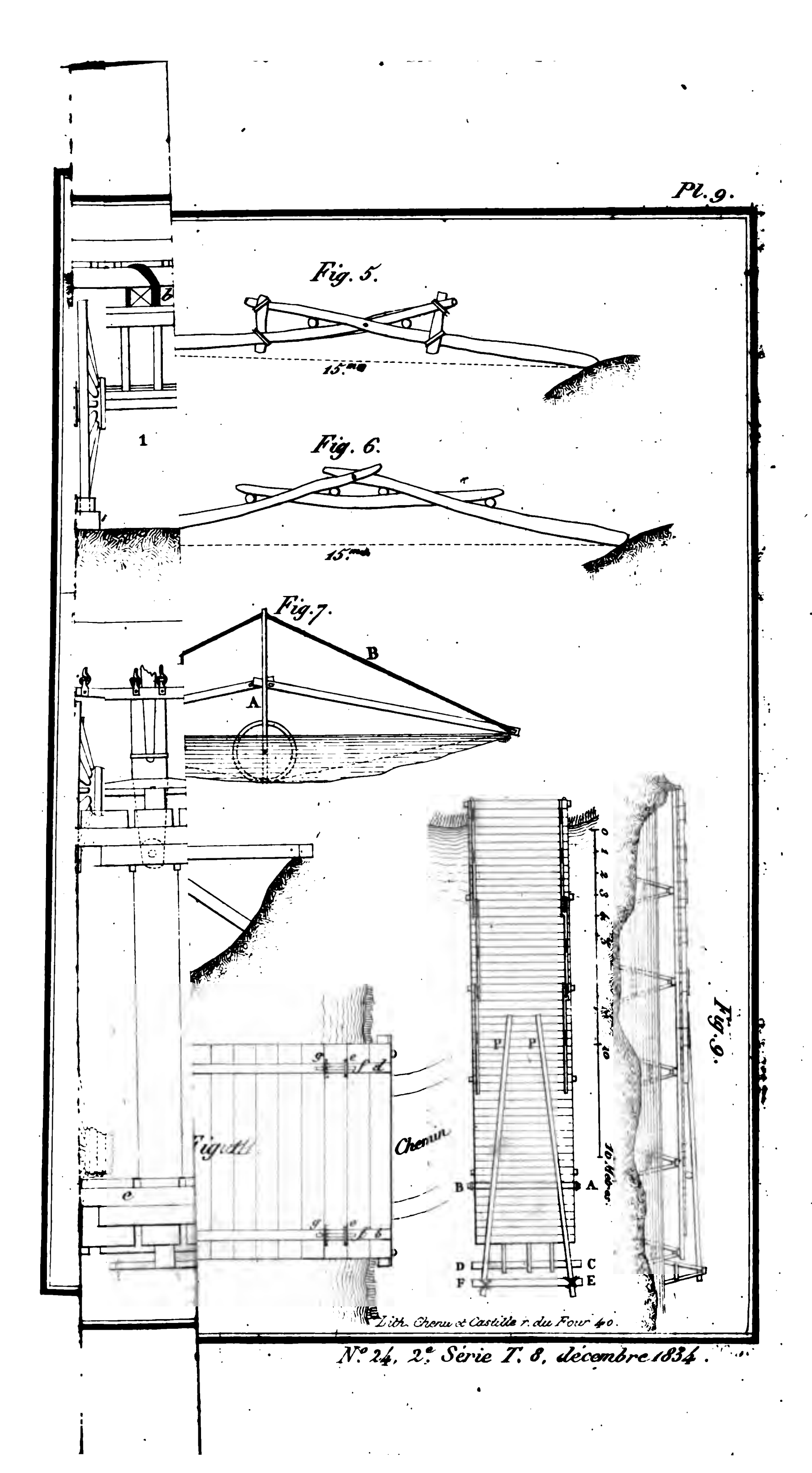
MÉLANGES.

PL. VIII.



Lith. [illegible]

N.º 24 2.me Série T. 8


Pl. 9.
Fig. 5.
15.m
Fig. 6.
15.m
Fig. 7.
B
A
Chemin
B
A
D
C
F
E
P
P
Fig. 9.
Lith. Chenu et Castille r. du Four 40.

FRANCE.

ANNUAIRE DE L'ARMÉE.

PROSPECTUS.—1835.

Nous ne sommes plus aux temps où la connaissance pure et simple des théories de manœuvre composait toute la science de l'officier, et où les leçons de l'expérience données sur les champs de bataille suffisaient pour compléter notre éducation militaire.

Les nations de l'Europe pénétrées de cette grande vérité, que plus une armée est instruite, plus elle est forte et plus elle renferme d'élémens de succès, ont redoublé de soins et de persévérance pour perfectionner l'instruction théorique et pratique de tous les grades.

Partout on a encouragé la publication des écrits militaires qui tendent à agrandir le cercle de nos connaissances.

Les officiers ne bornent plus leurs études à la seule spécialité de leur arme; ils veulent être initiés dans toutes les parties de l'art militaire afin de ne jamais se trouver au-dessous d'aucune des positions où ils peuvent parvenir par leur bravoure et leurs talens dans le cours de leur carrière militaire.

Chaque année les progrès des sciences et des arts amènent des améliorations et des changemens dans le matériel des armées. Ces changemens ont de tout temps influé sur la tactique et la stratégie; ils ont modifié de siècle en siècle l'attaque et la défense. L'histoire des guerres d'Alexandre et de Tamerlan ne ressemble en rien à l'histoire de nos guerres modernes; déjà même la manière de combattre de Napoléon n'est plus celle de Frédéric-le-Grand. Les perfectionnemens apportés depuis la paix dans nos armes de

combat, nous forceront sans doute à adopter un nouveau système de guerre, tout en profitant des exemples que nous ont laissés les plus célèbres de nos devanciers.

Si la France, qui, par son étendue, sa force et la valeur de ses enfans, occupe le premier rang parmi les états civilisés, ne veut pas déchoir de sa brillante position, il faut que la plus noble comme la plus difficile de toutes les professions marche avec le siècle, et que chaque année on puisse en suivre et en constater les progrès.

C'est dans ce but tout patriotique que l'*Annuaire de l'Armée* a été conçu. Les diverses parties qui le composent sont coordonnées de manière à embrasser l'ensemble des connaissances militaires et à les suivre d'année en année jusqu'à leur dernière période de perfectionnement.

L'*Annuaire de l'Armée* est destiné à devenir le livre de tous; parce que chacun pourra y puiser des documens précieux et nouveaux pour l'arme qu'il affectionne, et, en outre, saisir et comprendre sans peine la marche progressive de toutes les parties de l'art militaire.

Un exposé succinct des différens titres de l'*Annuaire* donnera une idée exacte de cet ouvrage, et permettra de juger de son utilité et de son importance pour l'armée.

TITRES DE L'ANNUAIRE.

1° France. — Armée. — Législation militaire.

2° Puissances étrangères. — Souverains. — Ministres. — Maréchaux et généraux en chef. — Forces et compositions des armées de terre et de mer.

3° Histoire Militaire.

4° Applications.

5° Mélanges.

6° Nécrologie.

7° Bulletin.

8° Cartes et Planches.

L'article *Armée Française* donnera des détails importans sur l'armée, sur les différens corps qui la composent, les noms des chefs qui les commandent; toutes les promotions faites dans l'année, la liste des officiers décorés, la liste des officiers admis à la réforme ou à la retraite et celle des officiers démissionnaires ou décédés.

L'article *Législation Militaire* renfermera l'analyse raisonnée et critique de toutes les lois, ordonnances et décisions ministérielles rendues pendant

l'année. On discutera leur opportunité et leur influence sur l'avenir de l'armée.

La Force et la composition des armées étrangères semblent peu connues en France ; c'est à peine si nous pouvons nommer les généraux dont l'Autriche, la Prusse et la Russie s'honorent et qui commanderaient leurs armées, si nous avions à leur faire la guerre. Cependant, c'est de la situation des armées que dépend la solution de beaucoup de questions politiques ; puis militairement parlant, il est de la dernière importance de pouvoir apprécier et calculer à l'avance le fort et le faible de l'ennemi que l'on doit combattre.

L'Annuaire rendra donc un véritable service à l'armée et à la France, en faisant connaître chaque année l'état militaire des puissances étrangères et en suivant pas à pas les changemens qu'on y introduira.

L'article *Histoire Militaire* retracera les événemens militaires qui se sont passés en quelque sorte sous nos yeux ; la succession de ces articles sera un cours complet d'histoire militaire. Ce titre, quand les événemens s'y prêteront, sera l'un des plus importans et des plus intéressans de l'*Annuaire*. On esquissera dans l'*Annuaire* de cette année, l'histoire militaire de l'Europe, de 1815 à nos jours.

Le chapitre *Applications* tiendra l'armée au courant des inventions et perfectionnemens apportés dans les armes et machines de guerre. On y trouvera des articles d'une application utile sur la stratégie, la tactique, la castramétration, l'artillerie, le génie, etc., etc.

Les *Mélanges* renfermeront des articles aussi curieux qu'instructifs sur l'histoire des guerres anciennes et modernes, sur la géographie et la statistique militaire, etc., etc.

Nécrologie. Sous ce titre, on donnera les notices biographiques des généraux ou militaires illustres de tous les pays, qui seront morts dans l'année.

Dans le *Bulletin*, on analysera les ouvrages militaires les plus remarquables qui ont paru dans l'année, tant en France qu'à l'étranger. On indiquera le titre des ouvrages périodiques militaires français et étrangers, et l'on résumera ce qu'ils auront offert de plus saillant, dans le courant de l'année, pour l'avancement des sciences militaires.

Planches et Cartes. Outre les planches et cartes nécessaires pour l'intelligence du texte, on joindra chaque année à la suite de l'*Annuaire* des cartes d'un intérêt général pour l'armée.

L'*Annuaire* de cette année renfermera une carte de France par étapes, gravée avec soin et sur une petite échelle.

Tel est le plan de l'ouvrage que nous nous proposons de publier annuelle-

ment et qui, nous aimons à le penser, sera favorablement accueilli par l'armée, puisqu'il a été conçu dans son intérêt, pour lui éviter des recherches pénibles, pour la tenir constamment au courant des progrès de toutes les parties de l'art militaire et pour aider autant qu'il dépendra de nous, qui faisons aussi partie de l'armée, à lui conserver le rang et le titre de la première armée du monde ; héritage glorieux de nos pères que nous voulons conserver intact envers et contre tous et transmettre sans tache a nos enfans.

L'Annuaire de l'Armée devant embrasser l'histoire complète de l'année qui vient de s'écouler, ne pourra paraître que dans les premiers jours du mois d'avril prochain.

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION.

L'Annuaire de l'Armée sera composé d'un volume in-8°, en caractère neuf petit-texte fondu exprès, avec cartes et planches. **Prix : 3 fr. 50 cent. pour Paris, et 1 fr. 50 c. en sus, pour les départemens** (1).

Il sera mis en vente le 1er avril 1835.

On souscrit à Paris, chez :

CORRÉARD jeune, Editeur-Propriétaire, rue de Tournon, N° 20 ;
ANSELIN, Libraire, rue et passage Dauphine, N° 36.
MM. les Trésoriers, et chez tous les Libraires de la France et de l'étranger.

Les lettres et paquets devront être adressés, francs de port, à M. Corréard Jeune, Editeur de l'*Annuaire de l'Armée*, rue de Tournon, n° 20.

JOURNAUX MILITAIRES QUI SE TROUVENT AUX ADRESSES CI-DESSUS.

Journal des Sciences militaires des Armées de terre et de mer. Ce recueil, qui paraît depuis neuf ans, est répandu en France et à l'étranger ; il renferme tout ce qui a rapport aux sciences militaires, histoire, tactique, stratégie, mémoires, plans de campagnes, batailles, événemens nautiques, etc., et . La rédaction en est confiée aux officiers de l'ancienne et de la nouvelle armée. — Prix de la souscription : pour Paris, 42 fr., pour les départemens 48 fr., pour l'étranger, 54 fr.

Journal des Armes spéciales, paraissant le 25 de chaque mois, in-8° de trois feuilles, avec cartes, planches, dessins, machines de guerre, etc. Prix : 10 fr. par an ; 2 fr. en sus pour les départemens, 4 fr. pour l'étranger.

Journal de l'Infanterie et de la Cavalerie, paraissant le 20 de chaque mois, in-8° de deux à trois feuilles, avec cartes, plans, dessins, portraits, costumes militaires Prix. 5 fr. par an ; 1 fr. 50 c. en sus pour les départemens ; 3 fr. pour l'étranger.

---

(1) MM. les officiers de l'armée française qui se réuniraient pour une souscription de 24 exemplaires, en recevront 26, *francs de port.*

EXPÉRIENCES

SUR LA

FABRICATION ET DURÉE

DES

BOUCHES A FEU

EN FER ET EN BRONZE,

RECUEILLIES ET MISES EN ORDRE PAR M. MORITZ MEYER,

ATTACHÉ AU MINISTÈRE DE LA GUERRE EN PRUSSE.

Traduit de l'allemand et augmenté d'un grand nombre de notes relatives à cet art en général, et terminé par un résumé des expériences de 1785 à 1813,

PAR RAVICHIO DE PÉRETSDORF,

Maréchal-de-camp honoraire d'artillerie, archiviste pour la partie technique et scientifique des armes de l'artillerie et du génie au ministère de la guerre.

Prospectus.

C'est un devoir pour tout militaire de consacrer le tribut de son expérience et de ses lumières à l'armée dont il a partagé les fatigues et la gloire. Mais c'est surtout après une longue carrière, lorsque ses forces ne lui permettent plus de participer aux travaux actifs de ses camarades, lorsque les loisirs d'un repos, acquis au prix de ses services, lui laissent le temps de rassembler ses idées et de résumer les faits nombreux des plus mémorables campagnes des temps modernes; c'est alors qu'il doit livrer à ses jeunes successeurs les matériaux qu'il a recueillis et le fruit de ses méditations. Pénétré des avantages de la diffusion des lumières dans l'art militaire, comme dans toutes les autres branches des connaissances humaines, M. le général Ravichio s'est consacré, depuis plusieurs années, à faire passer dans la langue française les meilleurs ouvrages des auteurs militaires étrangers.

Des circonstances particulières l'ayant mis dans la nécessité d'étudier le système militaire de plusieurs puissances voisines, il lui a été facile de se tenir au courant des progrès qu'on y fait faire à l'art important de la guerre, ainsi qu'aux branches de service qui s'y rapportent.

Parmi les ouvrages publiés à l'étranger, ceux qui traitent de l'artillerie ont toujours plus particulièrement fixé son attention. Consacré à cette arme dès l'âge de quatorze ans, constamment appliqué à en suivre les progrès depuis plus d'un demi siècle, il s'y trouve sous l'influence des études de sa jeunesse et comme dans son élément naturel.

Au nombre des ouvrages de ce genre les plus récens, l'un des plus remarquables est sans contredit celui que M. Maurice Mayer, capitaine d'artillerie employé au ministère de la guerre en Prusse, a publié sur la fabrication et la durée des bouches à feu.

Cet ouvrage fait d'abord connaître les qualités qu'on doit trouver réunies dans le métal des bouches à feu, et les expériences qui ont été faites, chez les différentes puissances, pour constater la durée tant de celles en fer que de celles composées de différens alliages de cuivre. Il donne ensuite la valeur intrinsèque des différens métaux employés à leur fabrication; les causes qui s'opposent à ce que les bouches à feu remplissent les conditions qu'on est en droit d'attendre d'elles; enfin il fournit des renseignemens utiles et variés sur l'état actuel de l'art de fondre les pièces en fer et en bronze, renseignemens que l'auteur a recueillis lui-même en *Suède*, en *Angleterre*, en *France*, dans les *Pays-Bas*, en *Prusse*, dans le *Vurtemberg*, en *Saxe*, etc. Cette traduction, augmentée de notes relatives à cet art en général, est terminée par un résumé des expériences de 1785, auxquelles le traducteur de cet ouvrage assista, et de celles qui en furent la suite jusqu'en 1813.

L'écrit de M. Mayer porte le cachet d'un homme profon-

dément versé dans l'art des fontes, de la fabrication , et des épreuves des bouches à feu. L'auteur s'est consacré spécialeement à cette branche des sciences militaires qu'il cultive avec succès. La partie de son ouvrage relative à la fabrication des canons en fer est certainement ce qui a été publié de mieux et de plus complet sur ce sujet. Elle contient un si grand nombre de faits intéressans et d'observations judicieuses, que nous avons cru devoir en publier la traduction, afin de les porter à la connaissance de tous ceux qui prennent intérêt aux progrès de la fabrication des canons : question à-la-fois militaire et industrielle, qui acquiert chaque jour une nouvelle importance.

Cette publication pourra fournir des renseignemens utiles à MM. les officiers d'artillerie de terre et de la marine, que la nature de leur service peut appeler à diriger ou à surveiller la fabrication des bouches à feu; mais nous pensons que l'importante question traitée par M. Mayer ne peut aujourd'hui rester étrangère à aucun officier instruit, à quelqu'arme qu'il appartienne. Elle doit aussi éveiller particulièrement l'attention de tous ceux qui consacrent leurs talens et leur fortune à l'industrie du fer. Le jour n'est peut-être pas éloigné ou ils pourrônt être appelés, comme en Angleterre et en Suède, à concourir à la fabrication des bouches à feu en fer, qui, tôt ou tard, seront exclusivement employées dans les armées de terre, comme elles le sont aujourd'hui dans la défense maritime.

SOMMAIRE.

Préface du traducteur. — Introduction. — CHAPITRE PREMIER. — Qualités qu'on doit trouver réunies dans le métal des bouches à feu. — CHAPITRE SECOND. — Expériences sur la durée des bouches à feu. — A. Bouches à feu en fer. — *a*. idem en fer forgé — *b*. En fer coulé. — 1° Epoque antérieure à la révolution française. — 2. Depuis la révolution française jusqu'à présent. — En Suède. — En Angleterre. — En France. — En Prusse. — Dans le Wurtemberg. — En Saxe. — B. Bouches à feu composées de cuivre allié à d'autres métaux. — *a*. Alliage de cuivre, d'étain et de zinc. — *b*. Idem de cuivre et d'étain. — *c*. Alliage de cuivre d'étain et de fer. — *d* Appendice. — Réunion mécanique du bronze et du fer. — CHAPITRE III°. — Valeur intrinsèque des différens métaux employés à la formation des bouches à feu — 1° Bouches à feu en fer forgé. — 2° En fer coulé. — 3° En bronze. — CHAPITRE IV° — Etat actuel de l'art de fondre les bouches à feu. — A. Fabrication des bouches à feu en fer. — *a*. Choix du minerai. — *b*. Du fer des bouches à feu. — *c*. Du coulage par le moyen des hauts fourneaux. — *d*. Du coulage par le moyen des fours à reverbère. — *e*. Du moulage et du coulage des bouches à feu en fer. — *f*. Epreuve des bouches à feu en fer. — B. Fabrication des bouches à feu en bronze. — Extrait de la séance du 16 décembre 1833, de l'Académie royale des Sciences, à Paris. — Supplément. — Résumé des procès-verbaux relatifs à l'explosion qui a eu lieu le 8 août 1785 au polygone de Turin, etc. — Extrait du procès-verbal des expériences faites sur des canons courts de 6 en fer, par le corps d'artillerie de marine italienne en 1813.


Stanford University Libraries
3 6105 015 330 215

